V.9, No.2-4

LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS

水 產 學 會 報

第 九 卷

第二、三、四號

P.O.F.I.
RECEIVED
APR 21 1949
B. and O. Section

昭和十九年十月

水 產 學 會

東京帝國大學農學部構內

SUISAN GAKKWAI HO

PUBLISHED BY THE
SCIENTIFIC FISHERIES ASSOCIATION

FACULTY OF AGRICULTURE, TOKYO IMPERIAL UNIVERSITY
TOKYO, JAPAN

Vol. IX, No. II, III, IV　　October, 1944

目　次

【論　說】

フジツボのシプリス期に於ける抵抗力に就て (第 I 報)……藤永元作・藤井久・松本博吉……59

本邦產眞鰮 (*Sardina melanosticta* TEMMINCK et SCHLEGEL) の研究，成熟度 I……雨宮育作・田村修……65

アイナメ (*Hexagrammos otakii* JORDAN et STARKS) の生活史に就いて……大島泰雄・中村中六……81

ダツ [*Athlennes anastomella* (CUVIER et VALENCIENNES)] の生活史……中村中六……91

ヒメハゼの產卵習性……中村中六……99

スヂハゼ及びヒメハゼの生活史……中村中六……103

淡水產 *Cyclops* 屬の Nauplius……花岡資……109

Copepoda Nauplius の脫皮生長……花岡資……139

衝擊に對する朝鮮產アサリの抵抗性
（アサリの生活力に及ぼす環境要素變動の影響，XII）……倉茂英次郎……153

大陸產淡水魚に就て……山川洵……161

【學 會 記 事】

學會記事…會員移動…會計報告……237

フジツボのシプリス期に於ける抵抗力に就て* (第I報)

藤永元作，藤井 久，松本博吉

I 緒言

船底塗料の防穢試驗方法としては，從來多く試驗塗料を鐵板又は木板に塗り，これを海水中に吊して一定期間每に觀察し，その防穢效果を檢したのであつた。若し船底附着生物を人工的に飼育し，その附着機構及び附着時代に於て各種試藥に對する抵抗力等を，實驗室內で簡單に實驗する事が出來れば，これを垂下試驗と並用する事に由つて，船底塗料の改善に寄與する處があらうと思はれる。

筆者等は船底附着生物中，最も甚大な被害を及ぼすフジツボの幼生を人工的に飼育し，主としてその附着時代たるシプリス期に於ける，各種試藥に對する抵抗力を觀ると共に，溫度，鹽分濃度，pH 等が如何なる影響を及ぼすかを實驗して基礎資料を得んとした。

本實驗は昭和 17 年 6 月より，山口縣の瀨戶內海沿岸に在る當研究所秋穗分室にて行つたもので，同年 8 月 27 日中國九州地方に襲來した潮風害の爲，實驗の途中に於て設備の殆ど全部を失ひ，實驗記錄の大半を流失した。從つて本文は極めて不完全なものではあるが，船底塗料の新しい一研究方法として，敢て報告する次第である。

II 實驗材料

實驗に用ひたフジツボは，タテジマフジツボ (*Balanus amphitrite hawaiiensis*) シロスジフジツボ (*B. amphitrite albicostatus*) 及びドロフジツボ (*B. amphitrite*) の 3 種である。タテジマフジツボは分室附屬の養魚池の岩壁に附着せしもの，シロスジフジツボの一部とドロフジツボの全部は佐賀縣の有明灣沿岸で採集せるもの，シロスジフジツボの一部は分室附近にある木製棧橋に附着せるものである*。

III 實驗及び結果

1. **ナウプリアス期中に於ける幼生の抵抗力** 實驗に用ひた 3 種のフジツボは，何れもナウプリアス期に 7 回脫皮し，7 回目の脫皮でシプリス期に變態する。そこで脫皮每に抵抗力が增加するや否やを檢する爲，ドロフジツボのナウプリアス幼生を，第 1～7 期迄夫々 1 尾宛ホールグラスに入れ，これに $HgCl_2$ 10^{-4} mol. 海水溶液を滿し，顯微鏡下で斃死する迄の時間を測つた。實驗の結果は第 1 表に示す如く，第 1～6 期までは斃死處用時間は大なる相違がなく，5～10 分で，大部分は 6～7 分の間に斃死する。第 7 期卽ちシプリスに變態する前になると，斃死處用時間は 10～11 分で，稍抵抗力を增加する。

2. **ナウプリアス期とシプリス期に於ける幼生の抵抗力の相違** 幼生はナウプリアス期とシプリス期とで，抵抗力が相違するや否や檢する爲，シロスジフジツボのナウプリアス幼生第 6，第 7 期と，同種のシプリス幼生とを前述と同樣な方法で，$HgCl_2$ の種々なる濃度の海水溶液中で實驗した。

---

* 日本水產株式會社研究所業績

* フジツボ幼生の飼育方法に就ては藤永，笠原が報告した．動雜 54. 107 昭和 17.

第 1 表 $HgCl_2$ 10^{-4} mol. 海水溶液中に於けるドロフジツボのナウプリアス幼生の生存時間

番號＼期	第 1 期	第 2 期	第 5 期	第 6 期	第 7 期
	分 秒	分 秒	分 秒	分 秒	分 秒
1	6 40	6 40	6 40	6 50	11 50
2	7 00	6 10	5 10	9 30	9 10
3	7 10	6 50	5 50	8 40	11 30
4	7 20	7 10	6 15	6 10	11 40
5	7 30	7 40	6 20	5 40	11 20
6	5 00	8 30	6 20	10 00	11 30
7	5 05	8 40	7 50	7 50	9 40
8	5 20	8 50	8 20	6 50	10 45
9	5 50	8 10	6 20	6 30	9 25
10	5 10	9 50	6 35	6 20	10 20
平 均	6 18	7 51	6 34	7 26	10 43

第 2 表 $HgCl_2$ の海水溶液中に於けるシロスジフジツボのナウプリアス幼生とシプリス幼生の生存期間

濃度	10^{-2} mol.		10^{-3} mol.		10^{-4} mol.		10^{-5} mol.	
番號＼期	ナウプリアス	シプリス	ナウプリアス	シプリス	ナウプリアス	シプリス	ナウプリアス	シプリス
	分 秒	分 秒	分 秒	時 分	分 秒	時 分	時 分	時 分
1	30	27 00	1 20	1 10	5 50	3 15	40	13 00
2	50	34 00	1 55	1 20	5 45	3 10	1 40	11 00
3	35	23 00	2 40	1 40	6 50	3 10	1 10	13 00
4	25	33 00	2 35	1 50	6 55	3 50	2 00	14 00
5	30	23 00	1 50	—	7 05	5 10	—	12 00
6	35	23 00	2 40	—	—	3 10	—	14 00
平 均	34	27 00	2 10	1 30	6 29	3 27	1 22	13 00
シプリスの生存時間 / ナウプリアスの生存時間	47.6		41.5		33.4		9.5	

その結果は第 2 表に示す如く，ナウプリアス期とシプリス期では，幼生の示す抵抗力に極めて大なる相違が觀られる。即ち $HgCl_2$ 10^{-2} mol. 海水溶液中に於て，ナウプリアス幼生は 34 秒で斃死するに對し，シプリス幼生は 27 分かゝつて漸く斃死するに至りナウプリアス幼生に比して 47.6 倍の時間を要する。兩者の斃死處用時間の比は，試薬濃度の稀薄になるに從つて小さくなる傾向があるが，10^{-5} mol. 溶液中に於ても，シプリス期はナウプリアス期の 9.5 倍である。即ちフジツボの幼生は，ナウプリアス期からシプリス期に變態するや突然極めて強壯になる。

3. **シプリス幼生と海水溫度** シプリス幼生が他物に附着して變態し，若いフジツボになり得る溫度の限界を觀る爲め，500 cc のビーカーに海水を滿たし，これにタテジマフジツボのシプリス幼生を30尾宛入れ，これを田內式適溫器中に放置した。實驗の結果は第 3 表に示す如く，水溫 15°C か

ら 37°C の間では器壁に附着して若いフジツボになる。而して 50% 以上の附着率は 20〜37°C の間であつて，28°C 前後が最適溫である。

第3表　タテジマフジツボのシプリス幼生と水溫の關係

番號	溫度 °C	附着數	附着率%
1	9.2〜13.5 (10.7)	0	0
2	14.0〜19.0 (15.7)	7	23.3
3	19.0〜22.5 (20.1)	18	60.0
4	21.2〜25.5 (22.9)	23	76.7
5	26.8〜29.0 (28.0)	30	100.0
6	30.5〜31.8 (30.9)	23	76.7
7	34.0〜36.0 (34.9)	23	76.7
8	36.0〜38.0 (37.0)	15	50.0
9	41.0〜42.8 (42.0)	0	0

溫度の項中括弧内は適溫器の溫度を2時間毎に測定したる平均値

2. **シプリス幼生と鹽分濃度**　濃厚海水は；鹽田にて濃縮されたる鹽分 226‰ の海水に普通海水を混じ，稀薄海水は；普通海水に井戸水を混じて作つた。300 cc のビーカーに各種濃度の海水を滿たし，これにタテジマフジツボのシプリス幼生を30尾宛入れて，實驗室内に放置した。實驗の結果は第4表に示す如く；濃厚海水中では鹽分 72.2‰ まで，稀薄海水中では鹽分 15.7‰ まで器壁に附着して若いフジツボになる。卽ちタテジマフジツボのシプリス幼生は高鹽分の海水には極めて強いが，低鹽分の海水には比較的弱い。

第4表　タテジマフジツボのシプリス幼生と鹽分濃度の關係

番號	濃厚部			番號	稀薄部		
	濃度‰	附着數	附着率%		濃度‰	附着數	附着率%
1	83.6	0	0	1	15.7	5	16.7
2	72.2	5	16.7	2	10.0	0	0
3	62.6	29	96.7	3	7.0	0	0
4	51.6	26	86.7	4	3.7	0	0
5	41.6	16	53.3	5	1.5	0	0

5. **シプリス幼生と水素イオン濃度**　pH 7.6 の原海水に，數種の試藥を用ひ夫々の pH を作り；これらを 300 cc のビーカーに滿たし，タテジマフジツボのシプリス幼生を 30 尾宛入れて實驗室内に放置した。實驗の結果は第5表に示す如く，酸性では HCl，H_2SO_4，HNO_3 及び H_3COOH 共に pH 5.2〜5.8 まで幼生は器壁に附着して若いフジツボになる。アルカリ性では NaOH で作つた場合には，pH 10.0* の海水中で幼生は變態し得るが，NH_3OH では pH 8.9 までしか幼生は變態し得ない。これは NH_3 がシプリス幼生に毒作用を及ぼす爲であらうと思はれる。

6. **シプリス幼生に及ぼす各種試藥の毒性**　種々の試藥のシプリス幼生に及ぼす毒性の强弱を比較する爲，各種の濃度の海水溶液を作り，これらを 300 cc のビーカーに滿たし，タテジマフジツボのシプリス幼生を 30 尾或は 50 尾宛入れて實驗した。實驗の結果は第6表に示す如く，水銀化合物以外の試藥に對して，シプリス幼生は強い抵抗力を有する。水銀化合物中でも HgO と $HgCl_2$ が最も毒性が強く，この前者は船底塗料中に缺くべからざるものとして，從來用ひられてゐるものである。

---

* pH 10.0 以上は溶液に沈澱を生じて作る事が出來なかつた。

第 5 表　タテジマフジツボのシプリス幼生と水素イオン濃度との關係

番號	HCl に依る			番號	H_2SO_4 に依る		
	pH	附着數	附着率 %		pH	附着數	附着率 %
1	5.8	23	76.7	1	5.8	12	40.0
2	4.2	0	0	2	4.1	0	0
3	3.9	0	0	3	3.4	0	0
4	2.9	0	0	4	3.0	0	0

番號	HNO_3 に依る			番號	CH_3COOH に依る		
	pH	附着數	附着率 %		pH	附着數	附着率 %
1	6.5	14	46.7	1	5.2	13	43.3
2	5.4	17	56.7	2	4.5	0	0
3	3.9	0	0	3	4.0	0	0
4	3.0	0	0	4	3.2	0	0

番號	NaOH に依る			番號	NH_4OH に依る		
	pH	附着數	附着率 %		pH	附着數	附着率 %
1	10.0	11	36.7	1	10.1	0	0
2	9.6	16	53.3	2	9.7	0	0
3	9.2	21	70.0	3	9.2	0	0
4	8.8	21	70.0	4	8.9	6	20.0

第 6 表　タテジマフジツボのシプリス幼生と各種試藥の毒性

濃度 mol. 試藥	10°	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	
HCl		0	0	70.0	36.7					附着率 %
H_2BO_3			86.7	96.7	83.3	86.7				
NH_4Cl	0	0	0	10.0	86.0	100.0				
$MgSO_4$	0	0	93.3	76.6						
$K_2Cr_2O_7$			0	0	0	53.3	100.0			
KI		0	6.6	60.0	93.3					
$CaCl_2$		0*	70.0	76.6	93.3					
$MnCl_2$		0	0	61.8	100.0	100.0				
$Fe_2(SO_4)$		0*	0*	—	76.6	73.3				
$ZnSO_4$		0	0	0	10.0	90.0				
HgO (黃)						0	0	100.0	100.0	
$HgCl_2$					0	0	0	80.0	100.0	
HgI_2						0	18.0	82.0	100.0	
$Hg(C_2H_3O_2)_2$					0	0	6.0	98.0		
$PbCO_3$						98.0	100.0	100.0		
$UO_2(C_2H_3O_2)_2$			0	3.3	93.3	90.0	100.0			
蓚酸		0*	0*	53.3	93.3	73.3	90.0			
琥珀酸		0	0	66.6	86.6	100.0				

酒石酸		0	3 3	86.6	86.6					
枸櫞酸		0	0	0	100.0	100.0				
安息香酸			0	13.3	63.3	90.0				
スルフアニル酸			0	83.3	93.3	83.3				
ピクリン酸			0	0	16.6	80.0	86.6			

* は海水に沈澱を生ぜるもの. NH_4Cl, $MnCl_2$, HgO, HgI_2, $Hg(C_2H_3O_2)_2$, $PbCO_3$ にはシプリス 50 尾宛を他は全部 30 尾宛を用ふ.

IV 總括

1. 船底附着生物中，最も被害を及ぼすフジツボの幼生を人工的に飼育し，その抵抗力を實驗した。用ひたフジツボはタテジマフジツボ，シロスジフジツボ及びドロフジツボの3種である。

2. ナウプリアス期中に於ける幼生の抵抗力は，僅かに第7期卽ちシプリス期に變態する前に增加するのみで，それ以前には相違がない。

3. ナウプリアス期とシプリス期では，幼生の抵抗力に著しい相違がみられる。卽ち幼生はシプリス期に變態するや，突然極めて强壯になる。

4. シプリス幼生が他物に附着して變態し得る水溫の限界は，15～37°C で 28°C 前後が最適溫である。

5. シプリス幼生が他物に附着して變態し得る鹽分は，15～73‰ である。

6. シプリス幼生が他物に附着して變態し得る水素イオン濃度は，酸性側では 5.2 までアルカリ性側では 10.0～8.9 までである。

7. シプリス幼生に及ぼす各種試藥の毒性は，本實驗の範圍では，水銀化合物特に $HgCl_2$ と HgO が强い。

V 結語

試藥に對する本實驗は，他に數十種の藥品に就て續行中であつたが，全部流失したので結果を得るに至らなかつた。上記の實驗からは，從來の定說通り水銀化合物が强力なる毒性を有する事を明かにしたに過ぎない。將來無機有機の各種毒性物質を得て，シプリスの人工培養に依る比較實驗を繼續するつもりである。

擱筆するに當り，フジツボの種の査定をお願ひした京都帝大講師內海富士氏，フジツボの採集に御盡力下さつた佐賀縣水產試驗場濱出張所の各位及び各種試藥を與へられた日本油脂會社塗料部の方々に深く感謝する。

本邦産眞鰮の研究

I 成熟度（その一）

雨宮育作，田村修

I. AMEMIYA and O. TAMURA: Study of the Japanese Sardine *Sardina melanosticta* (TEMMINCK et SCHLEGEL)

I Maturity, 1

内容目次

緒言
I 成熟度の表現方法
II 卵徑撰擇法による成熟度の正確度
III 成熟度と卵巣長・卵巣重量との關係
IV 雌雄差
摘要

緒言

成熟度（Maturity）の表現方法として最も適當と見做され且用ひられて居るものは，全て雌魚に關するものゝみであつて，雄魚の生殖巣の成熟度を適確に表現する方法は未だ知られて居ない。

然し成熟度を適確に指示する事は，魚類蕃殖上魚類の産卵に關する習性を正確に研究する爲には是非必要な基礎的な事柄である。Clupeidae の魚類に於ては CLARK（1934）の研究と FARRAN（1938）の報告があるが，本邦産マイワシ *Sardina melanosticta*（TEMMINCK et SCHLEGEL）に就ては相川（1940）に依る報告あるのみで，未だ充分之に關して研究せられたものがない。筆者等は叙上の見地より，以下述べる如く若干の考究をなした次第である。

尚本研究は文部省科學研究費に依り行はれたものである。本研究には筆者等の他，久保啓三，清水福太郎，中島基吉の諸氏が與つたのである。從つて本研究は寧ろ此等諸氏との共同研究と見るべきものである事を玆に明記する次第である。

I 成熟度の表現方法

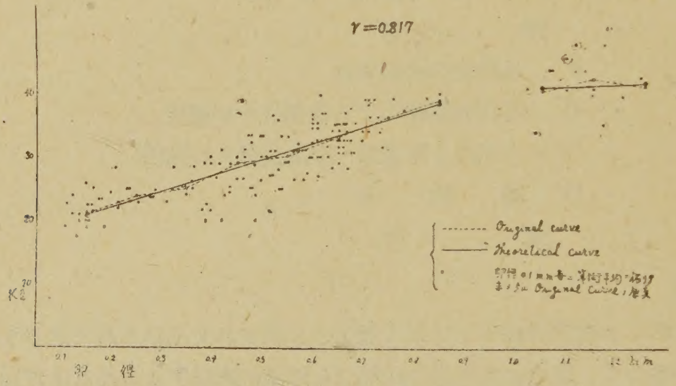
A. 雌魚の成熟度

雌魚の成熟度表現法には精粗幾種類かの方法が存在する。即ち卵巣重量に依り熟卵と未熟卵とに大別して，魚群全體として或成熟度以上のもの幾 %（尾數）として成熟度を示す方法（相川 1940），卵巣長又は卵巣重量に依り魚群又は魚の個體の成熟度を大略表現する方法，卵粒の直徑を種々の程度に平均して若干の段階に分類し，群及び個體の成熟度を表現する方法，及び卵巣内の多數卵粒に就きその卵徑を測定しそれを頻度曲線として成熟度を表現する方法等である。

1. 卵巣長による成熟度

卵巣長は卵巣重量と同じく成熟度の進行につれて次第に增大するものなる事は，各熟度段階の卵巣を一見して理解せられる所である。今卵巣長と卵徑との關係を見るに，卵巣長はそれを有する個

體の體長に依つて左右せられるものであつて，單に卵巣長のみを成熟度の指度として用ふるよりも，之と體長との關係を考慮しその比を用ふる方がより適確である。即ち Kl = 左側卵巣長/體長×100 とすると，卵巣長と卵徑との相關係數（材料: 仙崎産，542 尾, 1939）は 0.254±0.040 であるに反し，Kl と卵徑との相關係數は 0.796±0.028（材料: 日本海産，166 尾，1938）及び 0.817±0.014（材料: 仙崎産，527 尾，1939）（第 1 圖參照）であつて，卵巣長と體長との比を用ふる方が適當なる事が明瞭である。之に依り群の成熟度を表現するためには，その Kl の値の最小値と最大値との間を幾等分かし，又は後述の卵徑に依る各段階に對應する Kl の各値の範圍を定め各組に分け，此の各組のヒストグラムに依つて大略の成熟度を比較的簡單に表現する事は，統計的な漁業試驗等に使用すれば効果を擧げ得る方法であらう（第 1 表參照）.



第 1 圖　卵巣長 (Kl) さ卵徑さの關係

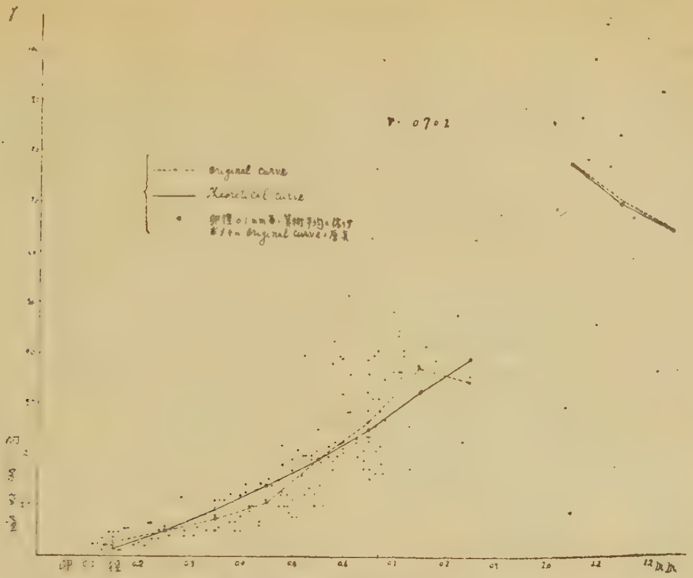
2. 卵巣重量に依る成熟度

卵巣重量に依る群成熟度に就ては相川（1940）が日本産マイワシに就て行つた。即ち 1 g 以上の卵巣重量を有する個體數（%）を以てその群の成熟度となし，各地産魚群を比較研究してゐる。又 Farran（1938）は英國產鰊に就て Kg（= 卵巣重量/$\overline{\text{體長}}^{3}$）を以て成熟度を表現する方法を試みて居る。卵巣重量はたとへ同程度大の卵徑を有する個體に於ても體長又は年齡に依て異る故に，適確なものと云ふ事が出來ない。即ち卵巣が成熟するに從ひ其の重量を增加する事は容易に考へ得る處であるが，卵巣重量と體重又は體長との關係は，成熟度が同一の場合（卵徑による）に於ても一定ではない。即ち第 1 圖に見る如く，卵徑 0.60～0.79 mm に於ては可成その重量の範圍は廣汎となつてゐる。之は同一熟度の卵巣を有する個體でも體長の變化に依て卵巣重量が變化するからである。即ち Kl に應じて

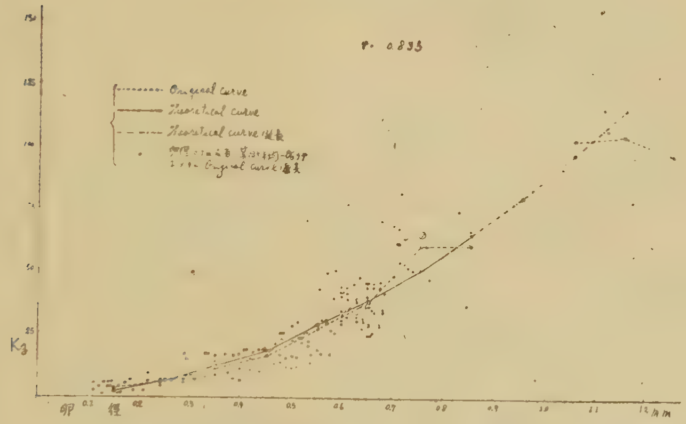
$$Kg = (\text{左側卵巣重量}/\overline{\text{體長}}^{3}) \times 10^{5}$$

とすると，(重量は g 單位，體長は cm 單位とす) 卵巣重量と卵徑（熟度)との相關係數は（材料: 日本海産，166 尾，1938，長徑測定法）0.694±0.040 であるに比し，Kg と卵徑との相關係數は 0.835±0.024（材料: 日本海産，163 尾，1938，長徑測定法）（第 2，3 圖參照）であつて，卵巣重量のみに依て成熟度を表現するよりも，體長との比を以てする方がより適當な事が明瞭である。而して Kg と成熟度との相關程度は Kl と成熟度との相關程度より大であるが，大量の魚群の成熟

度を表現する方法としては，*Kl* を使用する方が時間的にも能率上にも優れて居る（第1表參照）。



第 2 圖 卵巢重量さ卵徑さの關係



第 3 圖 卵巢重量（Kg）さ卵徑さの關係

尙 *Kg* を *Kg* ＝ 卵巢重量/體重×100 とする方法は，肥滿度が一年中の環況の變化に從ひ鋭敏に影響せられて增減するものなる爲，變化が一定なる體長の三乘を用ふる方が成熟度を指示するに適當なる事は勿論である。

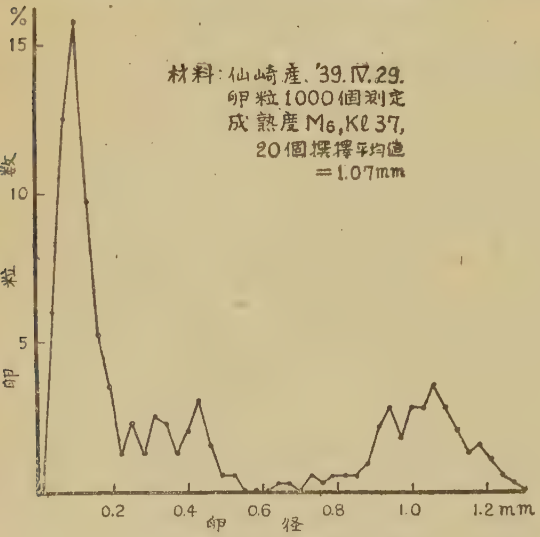
3. 卵徑に依る成熟度

上述の如く卵巢長や卵巢重量を以て成熟度を表現する方法は，卵徑に依り表現せられる成熟度と高度の相關々係を有し且測定法も簡單である故に，群成熟度を見る方法として相當適確なものではあるが，然も Clark (1934) の推定に反し若し1個體が一産卵期（或は 1 年間）に數回産卵するものであるなら，夫等の關係を明にする爲に使用する成熟度表現法としては不充分である。從つて産

卵回數をも考慮して產卵又は成熟度の生態的研究をなす爲には，卵巢中の數百個の卵粒に就き直徑を測定し，その頻度多角形を比較する事が必要である。

i 撰擇平均法

筆者等の採用した比較的簡便な卵徑測定は，次の如きものである。先づ 10% ホルマリン溶液中に固定した卵巢の極く小部分をピンセツトにて採取し，之を水を入れた時計皿中に入れ，針の先等で充分個々の卵粒を分離せしめる。此の操作は最熟卵や中熟卵に於ては容易であるが，未熟卵では卵粒微細なるため個々の卵粒が分離し難く入念に行ふ必要がある。然る後スポイトにて卵粒を充分攪拌しつゝ水と共にその一部を吸取り，之をスライドグラス上に成可く直線的に細長く卵粒を配列せしめ，一端より順次にミクロメーターにより卵徑を測定した。但しマイワシの卵巢はたとへ中熟，最熟のものでも極めて微小な未熟卵を混在せしめてゐるから，スライド上の卵粒中最大徑を有する卵徑の 1/2 以下の直徑を有する卵粒は除外し，それ以上のもの丶み 20 個測定し其の算術平均を以て成熟度となした。之は勿論便法ではあるが，頻度曲線（測定尾數 500 ヶ乃至 1000 ヶ）と比較すると，0.1 mm 以下の卵粒は如何なる熟度の卵巢にも甚だ多數存在するものであるから，たとへ數百數千の卵粒を測定しても卵徑平均値は著しく低下して熟度差大なるものも相接近せる値となり，初期の目的に添はざる結果となる。從つて此の方法は多數の魚體に就き群成熟度を比較するに適當な方法であらう。但し此の撰擇平均法による卵徑平均値は，卵徑の頻度曲線中の最大モードよりも少しく大なる傾向を有する（第 4 圖参照）。



第 4 圖 卵徑頻度曲線

卵徑を測定せんとする際卵巢の一小部分を取りて行ふ事は前述の通りであるが，之は卵巢の任意の個所から採卵して差支ない。即ち卵巢の表面裏面を問はず又中央部でも先端部でも良い。マイワシの卵巢は如何なる部分も其の熟度（卵徑）ば大體均一であるからで，此の點は Clark も加洲產マイワシに就き認めて居る。

但し產卵最盛期に於ける個體中には，往々にして輸卵管中に非常に少數の最熟卵を殘存せしめて居る未熟卵巢がある事もあるから注意を要する。

測定卵徑の平均値を見るに，未熟卵にては 0.1 mm より最熟卵にては 1.2 mm の程度まで存在し，細かく各個體又は群の成熟度を比較する事が出來る。然し一魚群の成熟度を比較するために，單に群全體として此等個々の成熟度を更に平均した値を以てするのは不充分故，卵徑平均値（各個體としての）を大別し次の 7 群に分別し，之等各成熟度群のヒストグラムを以て群成熟度を示す事とした。

第 1 表　各成熟度表現法の比較

表現法	各	熟		度		區	分	
卵　徑	—	0.00～0.19mm	0.20～0.39mm	0.40～0.59mm	0.60～0.79mm	0.80～0.99mm	1.00～1.19mm	1.20～1.39mm
Kl	≦16	17～21	22～26	27～31	32～36	37～41	42～46	47～51
Kg	—	0～ 5	6～16	17～33	34～57	58～88	89～124	125～167
呼　稱	M_0	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6	M_7

卽ち M_1, M_2 は未熟卵と見做され，卵巣の形態も極めて細かく且肉眼に依つて明確には卵粒を認め難きものであり，M_3, M_4, M_5 は何れも中熟卵と見做され，M_6, M_7 は共に產卵時に極めて接近せる最熟卵であつて，特に M_7 は產卵直前と見做し得るものである。M_6, M_7 の如き產卵マイワシは產卵盛期中に於ても採集困難であるが，M_1, M_2 程度のものは 1 年中を通じて中羽大羽マイワシに見る事が出來る。

ii 頻度曲線

Clark は卵徑の頻度曲線のモードにより加洲產マイワシの成熟度を 12 の階級に分つて居る。

第 2 表　卵徑頻度曲線のモードに依る成熟度（Clark）

Immature	A　Mode with a between 0～0.2 mm
Maturing	B, C, D, E, F, G, H, I, J
Mature	K
Spent	L

此の分類法は International Council for the Exploration of the Sea (Wood, 1930) 及び Andrews (M. S.) に比較すれば大略次の如くである。

第 3 表　各成熟度分類法の比較

Intern. Council	Andrews	Clark
Stage　I	Class　1	Stage　A
II	2	B, C
III	2	D, E, F
IV	3	G, H
V	4	I, J
VI	4	K
VII	5	L

尚之と前述の筆者等の分類法 (M_1～M_7) との詳細の比較は第 2 報に譲る。

4. 卵巣の諸性質

本邦產マイワシの卵巣並に卵粒に關しては既に西川 (1904) 岸上 (1908) の記載があるが，此等は未だ充分ではないので，之等を補ふ意味に於て觀察した點を報告して置く。尚加洲產マイワシに關しては Clark の報告がある。

i 最熟卵（卵徑平均 1.0 mm 以上）

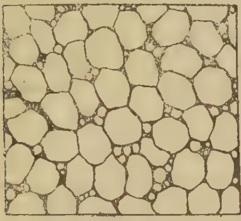
最も成熟して居ると推定される卵巣を有つ產卵大羽鰮は，腹部が極めて膨大し爲に體高を增大して恰も鰊の如き外觀を有する。

左右卵巣は腹腔內に充滿し胃腸の如き消化器官は一隅に押込められ，腹腔內は全く卵巣のみの感がある（圖版 I, 1, 2 參照)。斯の如き狀態故胃中を檢しても多量の食物を含む事無く，殆ど飢餓の狀態と思惟される。山口縣水產試驗場業務概要(大正 5 年)中に，「眞鰮は生殖素熟せる時却つて飽食するを認めた」とあるのは，怖らく中熟程度（多分卵徑約 0.6～0.8 mm）の卵を有するものに就

て觀察したものであらう。最熟卵を有するものならば決して飽食して居る事はない。

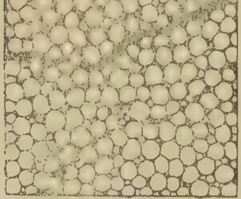
卵巣の長さ及び重量は成熟度により大いに異り，産卵期に極めて近接せるものに於ては，その左側卵巣重量は 10 g に及び 長さは 6～8 cm に達するものもある。筆者等の觀察中最大は重量 18.3g 長さ 10 cm であつた。(體長 206 mm，卵徑 1.13 mm) 此等の卵巣は新鮮なるものにあつては半透明で黄色の濃度が中熟卵より著しく少く，ホルマリン固定の資料に於ては更に著しく薄い黄色乃至薄い黄白色を呈し，且柔軟で破損し易く腹中より完全形を保ち摘出し難い。斯の如く高い熟度のマイワシは，漁獲される迄に種々の外部よりの壓力刺戟の爲其の卵粒を放出し易く其の採捕は困難である。筆者等の觀察せる最熟卵巣（卵徑平均 1.0 mm 以上）を有するものは，産卵盛期の魚群中僅に 3% に過ぎなかつた。Clark (1934) も歐洲産マイワシに就て 1.2 mm の産卵直前のものは 11 年間の研究資料中唯 4 尾を得たのみであると述べてゐる。

此の卵巣内卵粒は明に橙色に光る一個の 0.17 mm 前後の直徑を有する油球を有し，網目狀に多數の小塊をなせる卵黄をその內部に滿たしてゐる。圍卵腔はない。卵の形態は多數の卵が相接して密着せるため，ホルマリン貯藏のものでは角張つた不定形乃至多角形をなし，球狀ではない（圖版 I，3)。色は橙黄色をなし透明に近い。斯かる狀態のものを浮游卵（受精直後と思はれるもの）に比較すると，單に後者は放卵後膨脹し圍卵腔を生ずると云ふ相違があるに過ぎず，前者は明に産卵直前のものと見做す可きであらう(西川，浮游卵直徑 ca.1 mm のものと比較)．斯様な卵を有する新鮮魚の腹部を輕く壓すれば次々と排泄腔より排卵し，又は船上に網を引上げる際の外力で既に夥しく甲板上に排卵してゐる個體をも觀察し得た。筆者等の觀察中最大徑のものはホルマリン貯藏に於て平均値 1.30 mm のものであつた。Clark に依れば歐洲産マイワシに於ては卵徑 0.96～1.36 mm，油球の直徑約 0.16 mm であつて，本邦産マイワシと大差無きものと思はれる。然し斯の如く成熟せる産卵直前の卵巣に於ても，第 5 圖に示す如くその間隙には甚だ未熟の卵粒が點在する事は，産卵習性上注意を要する點であらう。


第5圖　最熟卵巣の表面

ii 中熟卵 (直徑約 0.3～0.8 mm)

茲に云ふ中熟卵とは未熟卵が次第に成長し最熟に達せんとする途中の狀態の卵を云ふので，Clark は之を Maturing ova と稱して居る。從つて其の範圍はかなり廣い。然し此の時期の卵巣は全て眞球形に近く，且何れも最熟の卵と異り固くて脆い(ホルマリン貯藏のもの)。色は橙色乃至殆ど乳白色に近いものまであるが，卵徑大なるもの程色が薄く白色を帶びる傾向がある。ホルマリン固定の卵では全く不透明で內部は見えぬが，卵徑大なるものは生の狀態では辛うじて內部に多數の小卵黄塊が充滿してゐる事が認められる (第6圖及び圖版 I，4，5)。


第6圖　中熟卵巣の表面

然し茲に注意す可きは何れの卵巣を見ても上述の如き不透明大形卵に混じて，かなり透明で極めて小形の未熟卵粒が存在する事であり，之はマイワシの産卵習性を究明する爲の重要なる事實であるが，此の詳細の吟味其他は第2報に於て之を行ふ事とする。

iii　未熟卵巢（直徑約 0.3 mm 以下）

未熟卵巢は細長き形狀を有し一年中を通じて見る事が出來る。小なるものでは卵巢長 20 mm，重量は 0.1～0.2 g 程度のものが多い。此の卵巢中には卵徑 0.1～0.2 mm 程度の卵粒が充滿し，大部分薄黃色半透明であつて，中央部に明瞭に核を現はし周圍の卵黃が小絲狀を爲すが，稍々大形のものでは卵黃發達し中央部の不透明となるものが多い（圖版 I，6～8）。

此等の卵粒は一定方向に走る恰も畦の如き細管の周圍に一樣に配列してゐる。

iv　放卵後の卵巢

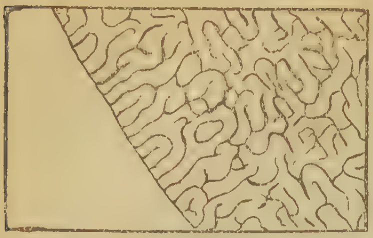
放卵後の卵巢は未熟卵巢とよく類似したものであるが，卵巢長が遙に後者より大きく且腹側が伸びて幅廣くなつた形狀のものが多く，重量は 0.2 g 內外で極めて厚さの薄いものが往々成熟度高き魚群中に存在するが，之は其の形態から推して放卵後のものと推定される。卵粒の大さは未熟卵と大差はないが，仙崎産（1939）の資料中に此の種のものにして卵徑 1.0 mm 程度の大卵を混在するものを觀察した。尙放卵後の卵巢に關しては第 2 報に於て詳述する。

B　雄魚の成熟度

精巢長の變化は卵巢に於ける場合よりも範圍が大きく，小は 9 mm 程度より大は 85 mm 內外に至る。各種の長さの精巢中若干個を撰び觀察せるに，精巢表面の外觀に大差無きものでも其の內部構造に於ては精巢長の大小により著しき相違を有するを見る（材料：昭和 13 年，茨城縣湊産）。マイワシの精巢は卵巢と同樣に左右不相稱で常に左側が長く且幅も廣い。形狀は腹側が薄くなり恰も剃刀の双の如き觀を呈す。長さ 20 mm 程度の精巢に於て殊に此の傾向が顯著で，色は白色乃至黑灰色を帶び，重量は 0.1 g 內外を示す。內部構造は極めて稠密であつて多數の生精小管（Seminal tubule）に分れ，その中に精母細胞（Spermatocyte）の存在を認める事が出來る（圖版 II，1，2 參照）。生精小管の隔壁は整然たる區劃を成し，精母細胞の中には染色體の塊が認められる。卽ち此の狀態のものにあつては未だ精子形成の樣子は少しもなく極めて未熟な精巢である。精巢長が 40 mm 程度に達すると肥厚し，色は稍々灰白色又は黃色を帶びた灰色になる。此の時代の精巢を檢鏡すると一部には生精小管內に明に精子が形成せられて居るものがある。精虫群は恰も刷毛で畫いた樣な流れを示す。之は精虫が同一方向に向ひ尾部を反對側に曳いて集合する爲であらう。然るに同じ精巢內の他の一部分に於ては未だ精虫を生ぜず，精母細胞の儘のものも存在し，同一精巢內でも成熟程度の相違が著しい。

茲に興味深き事は，此の成熟度の相違は決して不規則ではなく，精巢の背側肥厚部は成熟度大で腹側の薄き剃刀双の形狀をなす部分は小である事で，切片染色後のものに於ては肉眼にてもその相違を認め得る。卽ち成熟せる背側部が濃く染色して腹側部は薄く染色される。又精子形成は精巢が腹壁に接觸してゐる外側部は內側部よりも早い傾向がある。從つて精虫の分布密度は外側に於ける方が大である（圖版 II，3～8 參照）。

長さ 80 mm 內外に達した大型精巢は，精虫の分布密度に上述の如き相違多少存在するとはいへ，生精小管の隔壁は分明ならず殆ど全體が精虫群によつて占められる。斯るものは放精期に極めて近接せる精巢なりと推定される。其の色はクリーム色を呈し未熟精巢に比し著しく柔軟である。斯る熟度高きものゝ精巢外膜の表面は，低倍率のレンズで觀察すると極めて特徵的な縞模樣が明瞭に認められる（第 7 圖）。此の模樣は未熟精巢には認められず，中熟精巢では不明瞭であるから，成熟度



第 7 圖　成熟精巣の表面の模様

を知る一指度となるものである。

上述の如く精巣にあつては雌魚の卵巣の如き細分し得る適當な熟度表現法を缺き，主として之を組織學的に比較し得るのみであるから，熟度を明確なる各種段階に分類する事が出來ない。然し乍ら精巣はその重量の増加と長さの増大との比が卵巣程大でない。換言すればその形狀を餘り變化せずして成熟するに從ひ長さを伸長せしめる故に，卵巣に比し更に成熟度と精巣長との關係が深い。然も精巣長は勿論體長に正比例して伸長するが故に，雌魚と同様に

$$Kl = \text{左側精巣長}/\text{體長} \times 100$$

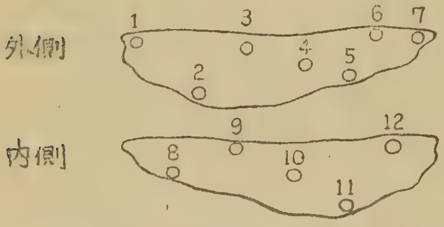
によつて成熟度を指示せしめ，之を用ひて後述の若干の結果を得たが，筆者等の觀察中 Kl の最小は 4 で最大は 48 であつた。卽ち之に依り大略の雄魚の成熟度を表現する事が出來る。群成熟度は卵巣に於けると同様に各熟度の頻度をヒストグラムにより圖示し得る。

II　卵徑撰擇法に依る成熟度の正確度

以上は大體成熟度の表現法の種類とそれら相互間の優劣を比較したものであるが，更に少しく詳細に此等の關係を吟味しやう。卵徑撰擇平均法に依る成熟度と體長，生殖巣長等の關係を以下に述べるが，卵徑頻度曲線に依る卵巣内各卵粒に亘る成熟程度の變化と體長・生殖長及びそれらの成長との關係等に就ては第 2 報に讓る。以下述べる所の成熟度とは，卵徑撰擇平均法に依るものである。

1.　卵巣各部分に於ける成熟度

卵徑を測定せんとする際卵巣の一少部分を採取して行ふ事は先に述べた如くであるが，之は卵巣の何れの部分に於ても同一なるを前提とせねばならぬ。大羽鰮の最熟卵巣を檢せるに左側卵巣の外側，内側より第 8 圖に圖示する如き部位より卵粒 300～500 個を採取し，20 個撰擇平均により算出し各平均値を比較すれば第 4 表の如くである。卽ち僅か乍ら内側面の方が熟度が高いが（平均 0.07 mm），標準偏差は 0.044 mm であつて，0.2 mm 間隔に成熟度を分類する方法には大した影響を與へない。



第 8 圖　卵巣の卵粒採取位置

第 4 表　卵巣各部の熟度

位置	卵徑平均値	位置	卵徑平均値
1	1.07 mm	7	1.14 mm
2	1.08 〃	8	1.15 〃
3	1.04 〃	9	1.17 〃
4	1.07 〃	10	1.12 〃
5	1.09 〃	11	1.12 〃
6	1.06 〃	12	1.18 〃

以上の平均値…………1.11 mm

2　左右卵巣の比較

仙崎産 12 尾の中熟卵に就き左右卵巣の成熟度を見ると，右側卵巣卵徑/左側卵巣卵徑＝0.97±0.075 であつて，一般に右側卵巣の方が左側卵巣より僅か成熟度高き傾向を有す。然し此の差違は次節に述べる卵徑平均値の偏差よりも遙かに小であつて，此の程度の成熟度表現法に於ては全く等しいと云はねばならぬ。唯外觀上は左右卵巣は著しく異り，同一資料の左右の卵巣長及び重量の比は，各々 88±1.29% 及び 59±1.62% である。即ち右側卵巣は長さに於て約 12% 重量に於て約 41% 程左側卵巣より小である。

斯の如く卵巣の長さ及び重量は同一の熟度に於ても左右により著しく相違するから，成熟度を之等に依つて指示する際には必ず左右何れかの卵巣に統一して其の成熟度を測定表現せしめなければならぬ。

3　平均値の偏差

マイワシの卵巣は如何なる熟度のものでも種々の卵徑を有する卵粒を混在するものであるから，當然僅か 20 個の平均ではその偏差は大きいのであるが（標準偏差の平均は 0.06 mm），平均値と同時に標準偏差を必ず記す事に依つて充分比較し得るものと思はれる。

4　卵徑測定の方向

卵粒は中熟卵に於ては大體球形に近いが，未熟卵又は熟卵では長方形乃至不規則な多角形をなし（ホルマリン固定）一定の形狀を示さぬ故，卵粒の直徑を測定する際二方法を試みた。一は卵粒の最大徑を測定する方法と，一は線狀目盛の接眼ミクロメーターの方向を固定し置き，スライド上の卵粒を定方向に移動してミクロメーターの太線が卵粒中心を通る如くに測定する方法である。CLARK (1934) も後者を使用して誤差も少く便利なりとしてゐるが，前者は著しく細長い未熟卵と球形の中熟卵との差違を後者よりも一層不明瞭ならしめる許りでなく又不便でもある故，後者の方が優れてゐる。前者と後者とを比較すれば次の如くである。

定方向測定 / 長徑測定 ＝ 95 ± 1.94%

5　貯藏法に依る卵徑變化

新鮮なる魚體より卵巣を得て測定し，ホルマリン 10% 溶液に固定後 3 週間後再び同一個所より採卵して測定し，20 個撰擇平均（長徑測定）により平均値を比較すると，其比は 1.11±0.047 となり，ホルマリン貯藏により平均約 11% の膨脹を來す。但し此の材料は最熟卵であつて膨脹度も最大なりと思惟せられる。

6　攪拌撰擇に伴ふ誤差

卵粒 300～500 個を採取してよく攪拌しつゝ，一部をスライドに移して 20 個を測定平均する撰擇平均法に於ては，仙崎產 (1939) 10 尾の中熟卵に就き同一のものを 2 回づゝ測定せる結果，各回による其の卵徑平均値の差違は平均 0.026 mm であつて，之は相當小さな値であるから平均値に格別の影響を與へるものではない。

III　成熟度と卵巣長・卵巣重量との關係

既に I に於て述べた樣に，Kl（＝ 生殖巣長 / 體長）及び Kg（＝生殖巣重量/$\overline{體長}^3$）は各々成熟度（卵徑に依る）との間に相關係數 0.82 及び 0.84 の高度の關係を有し，之等を以てしても相當確實に成熟度を指示する事が出來る。今 Kl 及び Kg と卵徑平均値との關係を最小自乘法によ

り曲線の方程式にて示すならば，各々 $y=19.9+2.8x$，　$y=3.3+3.0x+0.8x^2$ となり第 1，2 圖に示す如きものとなる。即ち前者に於ては Kl が大略 2.5 増加するにつれ卵徑は 0.1 mm づゝ成長して行く事となる。後者に於ては卵徑 0.1 mm より 0.6 mm（即ち M_1 から M_3 まで）に至る間は曲線と各觀測値とは可成よく一致してゐるが，0.6 mm 以上より 0.9 mm（M_4, M_5）に於ては各觀測値は疎に散逸する傾向があり，更に M_6, M_7 の卵巣と聯關を示す事が少い。此の部分の曲線が圖の如く下降の形即ち Negative form をとる事は，$M_1 \sim M_3$ の部分の曲線と反對であるが，之は恐らく最熟卵にあつては既に一部放卵せる爲か，又は外力の爲の排卵に依つて長さ又は重量の減少を來した爲と思惟せられる。此の曲線に依れば M_1 の卵巣は全部 0.5 g 以下を示し，M_2 は 1 g 内外 M_3 は 1〜2 g である。

Kl 及び Kg は共に成熟度との相關々係の程度は殆ど同樣であるが，卵巣の長さの測定と重量の測定とは其の操作上又實測値の正確度上自ら難易大小を生ずる。長さは 1 mm まではかなり正確に讀取り得る故，多數資料の實測の際入念に行へば多くとも 3 mm 以上の測定誤差を生ずる事はないが，重量は秤量の操作も煩雜であり，且如何なる程度に水分を除去するかに依り大きな測定誤差を生じ 1 mg までを正確に測定する事は到底不可能であり，少くとも 5 mg 程度までしか正確度を有しない。

更に Kl にあつては分子分母も共に同一の元なるに，Kg は分子は L なるに分母は L^3 であつて，指數も果して 3 が適當なりや否や更によく測定する必要がある。且 Kg にて示す同一資料の成熟度の範圍によるよりも一般に狹小で，初期の成熟度指示の目的に不便である。

以上の諸理由により筆者等は Kg よりも Kl を成熟度の表現方法として優れたりと認める。

CLARK に依れば加洲產マイワシに於ては，卵徑 0.22 mm 以下の卵を有するものは產卵期以外にも存在する。本邦產マイワシに於ても或體長以上のものに於ては，產卵期以外にも未熟卵巣が認められる。且朝鮮產マイワシは種々の點より產卵洄游ならずして索餌洄游をなすものと推定せられて居るのであるが，此の鰛も必ず未熟卵を所有してゐる。又當歲魚に於ては或體長以下の稚魚は全く卵巣を有しない。

例へば千葉縣，神奈川縣產の資料（當歲魚，合計 96 尾）より推定すると，卵巣發生時の體長は大略 6 cm 内外である。又兵庫縣（日本海側）より以北能登半島迄の地域に於て採集せる資料（當歲魚，合計 144 尾）より推定すると，大略 4 cm 内外である。又 2 歲魚以上に於ては卵巣發生時の體長はより大である。即ち年齡產地により相違はあるが，Kl ＝ 卵巣長／體長　は眞に卵徑に比例するものではない。

卵巣發生時の體長を L_0 とし，體長を L，$L-L_0$ を D，卵巣長を l とすれば，

$$Kl=\frac{l}{L}=\frac{l}{L_0+D}$$

而して l は成熟度の增大に伴ひ D に比例して增大するから，假に D が n 倍になれば l が n 倍となるとすると，

$$Kl=\frac{nl}{L_0+nD}>\frac{l}{L_0+D}$$

となり，體長が大となると同一熟度でも Kl が大となり，Kl は成熟度を表示する尺度とはならな

い。當歳魚では此の L_0 は 4~6 cm であるが，2 歳魚以上ではより大なる事は明である。何故ならば，産卵期以外にも存在する未熟卵巣長は吾人の觀察内では 4 cm を越へる事は殆ど無いと推定せられ，從つて卵巣長が 0 に相當する體長（L_0）は大きいからである。即ち 2 歳魚以上の L_0 は少くも大略 10 cm 内外以上と推定される。更に若し 2 歳魚以上が全く卵巣を有せぬ時期ありとすれば L_0 は更に大となる。從つて敍上の *Kl* に及ぼす L_0 の影響は甚大であつて，此の點に於て *Kl*（=*l*/*L*）を成熟度の表現法とする事には大きな缺點が存在する。故に *Kl*（=*l*/*D*）を成熟度の正確なる指度と爲すためには，尚 L_0 を各年齢産地別に決定する必要が存する。之と殆ど同樣の考慮が *Kg* にも拂はれねばならぬであらう。

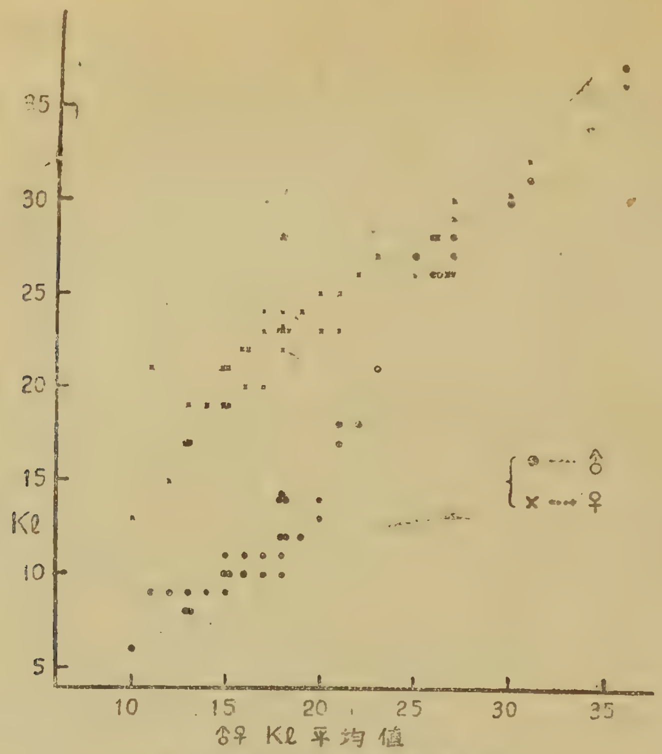
IV 雌，雄 差

1 生殖巢長

昭和 12，13 年を通じて採集したる資料に就き第5表の如く *Kl* に依る雌雄比較を行へば，資料全體を通じて一の傾向を明に看取する事が出來る。即ち成熟度高き資料に於ては雌雄の *Kl* は殆ど同値となり其の比は 1 に近いが，成熟度が低くなるに伴ひ兩者の *Kl* の間に次第に開きを生じ，雄魚の *Kl* は雌魚の夫に比例せず急激に減少して居る。M_0~M_2 に於ては雄魚の *Kl* は雌魚の夫の半分又はそれ以下である。此の事實は，成熟の狀態に達する迄の卵巣長と精巣長の成長度の差違を示すものである。若し又精巣長の增大がその成熟度の增大と比例を爲すものであるなら，之は即ち雌雄の成熟度の差違を示す事となるが，精巣長と其の成熟度との正確なる關係は不明である故，斯く結論するは尚早であらう（第 9 圖參照）。唯生殖巣長のみに就て云ふならば，卵巣の最も未熟なる時期に於てはその *Kl* は同一魚群の精巣の *Kl* の約 2 倍であるが，その伸長は成熟度の進行に

第5表 雌雄の生殖巢長

產地	採集月日	成熟度（♀）	♀*Kl*：♂*Kl*	產地	採集月日	成熟度（♀）	♀*Kl*：♂*Kl*
長崎縣牛深	Ⅲ 13	M_4	36：37	朝鮮注文津	Ⅵ 24	M_2	23：11
山口〃仙崎	Ⅲ下旬	〃	32：31	〃豆滿江口	Ⅴ 17	〃	23：10
島根〃濱田	〃 25	M_3	30：30	〃淸津	Ⅶ 6	〃	22：11
石川〃宇出津	Ⅳ 21	〃	29：25	北海道余市	〃 14	〃	22：11
鹿兒島〃枕崎	Ⅲ 13	〃	28：26	樺太樂磨	Ⅳ 20	〃	22：11
石川〃宇出津	〃 〃	〃	27：25	茨城縣湊	Ⅴ 1	〃	22：13
三重〃尾鷲	Ⅱ 13	〃	27：25	愛媛〃宇和島	Ⅵ 7	〃	22：10
茨城〃湊	Ⅴ 7	〃	27：21	茨城〃湊	Ⅴ 8	M_1	20：13
北海道函館	Ⅵ 25	〃	28：14	岩手〃釜石	Ⅵ 5	〃	21：11
青森縣八戸	〃 3	M_2	25：27	宮崎〃土々呂	〃 27	〃	21：9
石川〃宇出津	Ⅴ 19	〃	25：26	神奈川〃網代	Ⅳ 22	〃	21：9
京都府伊根	〃 4	〃	26：18	北海道釧路	Ⅷ 16	〃	19：10
新潟縣寺泊	〃 8	〃	25：17	宮城縣渡波	Ⅵ 8	〃	19：10
鳥取〃浦富	Ⅳ 29	〃	25：13	千葉〃銚子	Ⅳ 30	〃	19：9
秋田〃土崎	Ⅴ 27	〃	24：14	北海道函館	Ⅶ 27	〃	19：9
北海道網走	Ⅶ 19	〃	24：12	〃虻田	〃 22	〃	17：8
〃稚內	Ⅹ 14	〃	24：10	千葉縣御宿	Ⅴ 1	〃	17：8
山形縣加茂	Ⅴ 25	〃	23：14	茨城〃湊	Ⅳ 30	M_0	15：9
靜岡〃三津	Ⅳ 21	〃	23：18	神奈川〃三崎	Ⅱ 5	〃	13：6



第 9 圖　Kl に於ける雌雄差

伴ひ徐々であるに反し，雄魚の伸長は急速である。酒向（1939）は生殖腺の長さと魚體長の關係を見て，「生殖腺の長さは魚體長の増大と共に増大するも，雄魚に於ては體長 17 cm 以上のもので體長の増加と共に生殖腺の長さは急激に増大する傾向あり，又茨城縣産 5，6，7 月の生殖腺は 80% は未熟にして，此の未熟の生殖腺の雌と雄との長さの比は 2 對 7 である」。と述べて居る。又生殖腺の形狀に雌雄の顯著な相違が全熟度範圍に於て存在する事は既述せる如くである。

2　左右生殖巣

前述の如く左右生殖巣は雌雄共著しく其の大さを異にするが，雌雄に依り此の相違の程度が若干異る。第 6 表の如く雄は雌より左側生殖巣の右側生殖巣に對する比が，長さ，重量共に大である。

第 6 表　左右生殖巣の雌雄差

性　別	右側生殖巣長 / 左側生殖巣長	右側生殖巣重量 / 左側生殖巣重量
♀	88 ± 1.29 %	59 ± 1.62 %
♂	94 ± 1.09 %	72 ± 1.92 %

注意：材料は産卵期の仙崎産（1939. II. 21）大羽鰮，♀ 54，♂ 43 尾。

3　産卵期の體長

産卵盛期の大羽鰮に於て同一魚群（1 魚群は通常 100 尾を料材とした）中の雌魚の體長は，雄魚

の夫よりも常に大なる傾向を有し，仙崎産（1939）の 11 資料（魚群）では平均約 4%（雄魚の體長の）の相違を示す。

又産卵期に於ける長崎産（1925～'27）の 10 資料（材料不明）（長崎水試）に於ては，約 1% の相違を報告して居る。然し産卵期以外の（$Kl \leqq 22$）13 資料に於ては，雌魚は雄魚よりも約 3% 大であつて，これだけの資料にては産卵期に特に雌雄體長の差ありとは云へぬ。從つて雌魚が若干大きい，卽ち雌魚は雄魚よりも 1～4% 成長度が大である事を示すのみである。（但し材料は全て平均體長 13 cm 以上の魚群に就てゞある）。

4 雌雄比（個體數）

岸上（1908）は産卵期に於ける雌雄比は雌魚 3 に對し雄 2 の割合なりと報告して居るが，田口，岩井（1925～27）の調査によれば 1 月上旬より 4 月下旬（長崎産，11 資料，各資料の尾數不明）に於て雄魚は 61±21.3%（雌雄合計を 100% とす）であつて，雄魚の方が産卵期に於ては優勢となる傾向を有する。又山口縣水試業務概要（1916）に依れば，漁期前半期（1,2 月頃）にては雌魚の數多く，後半期（3，4 月頃）にては殆ど雄のみを見ると云ふ。筆者等の調査に依れば，Kl 30.4 の平均熟度を有する仙崎産（1939，2 月上旬～3 月下旬）の 7 資料（魚群）に於ては，雄魚の平均は 52±19.2% であり，寧ろ産卵盛期に於ては雄魚が若干優勢となる傾向を有するものと思はれる。但し偏差は大であるから唯傾向ありと認められる程度である。尙 2 月上旬より 4 月下旬に至る間の仙崎産大羽鰮に於ては平均 52%（11 資料），九州及本土太平洋沿岸にて 5 月上旬より 6 月上旬の期間，及び九州・本土日本海沿岸にて 1 月上旬より 4 月下旬に至る期間の計 36 資料に依ると，雄魚は平均 50±10.8% を示す。此等に對し産卵期を離れた期間（Kl の平均 22.0，26 資料）では平均 45±6.4% を示し，又以上は 1 魚群の平均體長 15 cm 以上のものであるが，15 cm 以下の平均體長を有し 2 月下旬より 4 月下旬の期間に採捕せるものに於ては平均 49%（7 資料）である。

而して田口，岩井（1925～27）の報告にて特に著しく雄魚が優勢なる魚群あり，87%，97% を占める如きものが見出され，仙崎産（1939）に於ても 92% の如き魚群あり，且此等は最も成熟度高きものである事は，注目すべき事實であらう。然も之に匹敵する程度に雌魚が著しく優勢なる資料が全く缺除して居る。卽ち雄魚が非産卵期と産卵期に於ては反對（劣勢と優勢）となる傾向は確からしいが，以上の資料にては産卵期の雌魚の優勢なるものも相當存在する故，産卵期の雄魚の優勢を結論し得ず，唯充分其の傾向を認め得る程度に過ぎない。

摘　　要

雌魚の成熟度を表現する方法の中其の目的に從ひ何れが最も適當なるかを吟味し，又雌雄生殖巣の組織的觀察及び成熟度に關する雌雄差の有無を檢査した。

1 雌魚の成熟度表現法に於て最も正確且精密なるは卵徑頻度曲線，次に卵徑撰擇平均法，次に卵巣重量 /$\overline{\text{體長}}^3$（Kg）・卵巣長 / 體長（Kl）等が存在し，之等は各々個體及び群の成熟度指示法として使用し得る。最も簡便なるは卵巣長又は重量の或限度以上大なるものゝ個體數に依る群成熟度指示法である。

2 各成熟度に於ける卵巣・精巣の組織的觀察を行つた。

3 以上の成熟度指示法の中簡便且つ正確なる群成熟度として，卵徑撰擇平均法の正確度を檢査した。

4 最も簡便且つ相當程度正確なる卵巣長 / 體長 (Kl) に依る方法を卵巣重量/體長^3 (Kg) に依る方法と比較し，且つ其の長所短所を吟味した。

5 雌雄差として，生殖巣長の成熟度による差違，左右生殖巣の相違，體長の差違，産卵期に於ける雄魚優勢の傾向等を指摘した。

文　獻

相川 廣秋 (1940)：日本水產學會誌，8 (5).
CLARK, F. N. (1934)：Cal. Fish Game Comm. Fish Bull., 42.
FARRAN, G. P. (1938)：Journ. du Conseil, 13 (1).
岸上 鎌吉 (1908)：水產調查報告，14 (3).
西川 藤吉 (1904)：同上，10 (1).
酒向 昇 (1934)：日本水產學會誌，8 (5).
田口・岩井 (1927)：長崎縣水產試驗場報告，(1925〜27).
宇田道隆・岡本五郎三 (1936)：水產試驗場報告，7.
山口 水試 (1916)：山口縣水產試驗場業務概要，(1916).

圖版說明

圖版 I

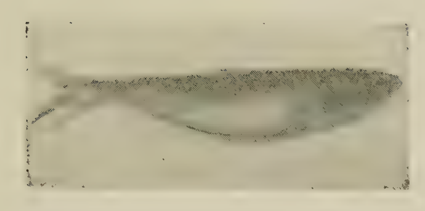
第 1 圖　腹部を開きて成熟卵巣を示す × 1/4.
第 2 圖　最熟卵巣 × ca. 7/12.
第 3 圖　最熟卵，油球及び卵黄の小塊が明瞭に見らる，卵徑 1.0〜1.2 mm × 8.4 .
第 4 圖　中熟程度の卵巣，下部の長大なる方が左側卵巣 × ca. 4/5.
第 5 圖　中熟卵巣の內部 × ca. 67.
第 6 圖　未熟卵巣の內部 × ca. 58.
第 7 圖　未熟卵，大部分のものは透明，卵徑 0.4 mm 以下 × 8.4.
第 8 圖　未熟卵 × ca. 230.

圖版 II

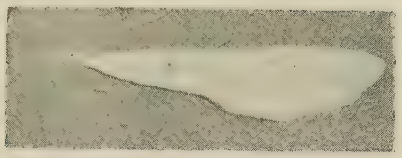
第 1 圖　未熟精巣の組織，精巣長 21 mm × ca. 58.
第 2 圖　第 1 圖の一部擴大，精子母細胞 (Spermatocyte) を示す × ca. 350.
第 3 圖　上圖は成熟精巣，下圖は中熟精巣 × ca. 7/12.
第 4 圖　成熟途中の精巣，橫斷面全景，精巣長 48 mm × ca. 6.
第 5 圖　第 4 圖の下方部の擴大，一部精子形成さる × ca. 58.
第 6 圖　最熟精巣內の精子の分布一様ならざるを示す × 8.4.
第 7 圖　精子群 × ca. 66.
第 8 圖　精子群 × ca. 350.

圖　版　I

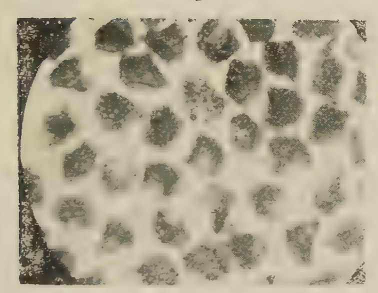
1



2

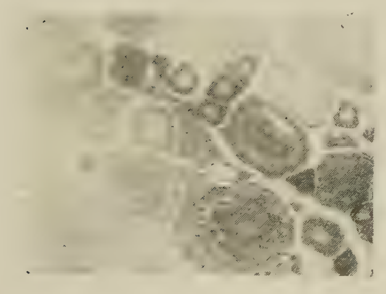


3

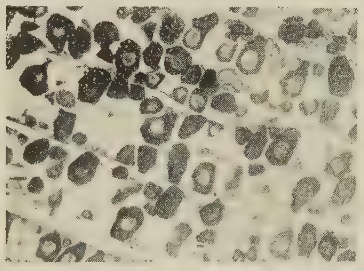


4

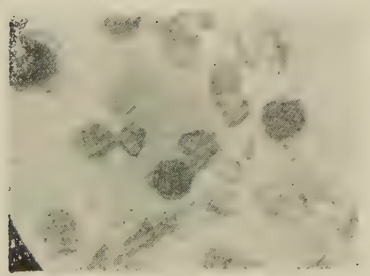
5



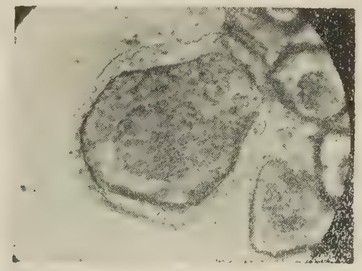
6



7

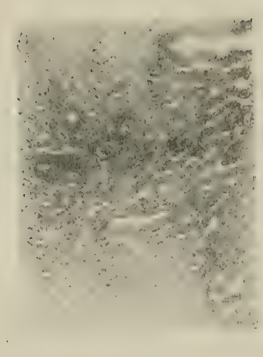


8

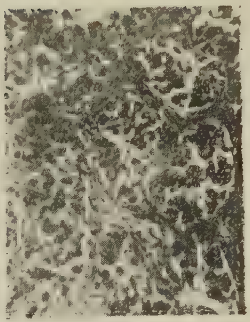


圖版 II

1



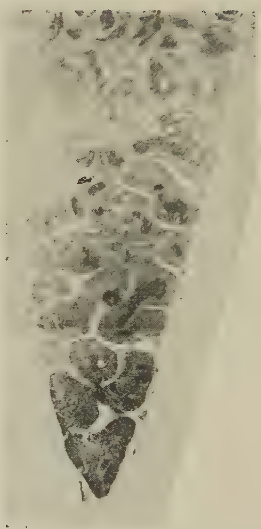
2



3

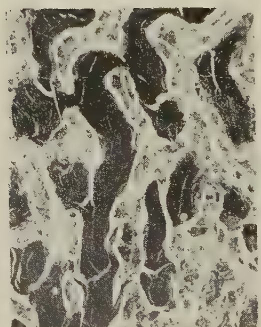
4

5

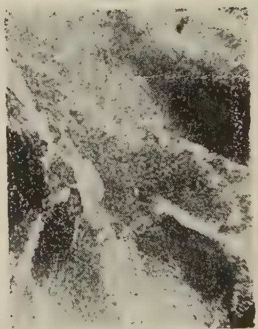


6

7



8



アイナメ (*Hexagrammos otakii* JORDAN et STARKS) の生活史に就いて

大島泰雄，中村中六
（東大水産實驗所）

三河灣，伊勢灣に産するアイナメ（アブラメ）の生活史に就いて報告する。尙近緣種たるクヂメ *Agrammus agrammus* (TEMMINCK et SCHLEGEL) に就いて判明せる事柄も隨所に挿入してアイナメとの比較に供した。

（1） 産卵期　昭和15，16年に蒐集せる資料の中19 cm以上* の雌個體32尾に就いて見た卵巣の成熟度及び放卵狀態（第1表參照）から推すと，本種の産卵は11～12月に行はれ，11月下旬～12月初旬が盛期であつて12月下旬はその終期であると考へられる。1月に至れば殆ど總べての個體が放卵後の狀態を示して居る。卵巣の成熟度は次に述べる諸點から推定し得る。

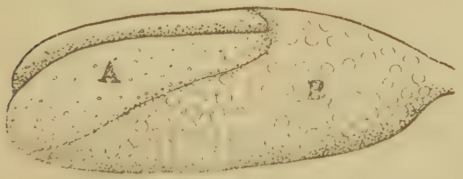
第1表　成熟個體の蒐集記錄

月　日	成熟個體（熟卵* を有するもの）	調査個體數
X − 28	— 尾	5 尾
XI − 3	3	10
XI − 17	1	1
XII − 3	1	1
XII − 17	5	5
XII − 21	1	5
XII − 30	2	5

* 本文參照.

（2） 卵の性狀　卵巣卵は成熟せるものでは橙色不透明の大小不同の小形未熟卵と淡褐紫色の殆ど一定の大きさを有する大形熟卵とより成り，産卵期前半には常に個體によつて次の2型が區別される。

その一は前記未熟卵と熟卵とが卵巣内に於いて混在して居り，他はその兩者が分離して別層をなし橙色の未熟卵層が淡褐紫色の熟卵層の上緣を蓋つて居る（第1圖參照）。後者がその構成上放卵に便利な狀態であること又熟卵に見られる油球の集合狀態等から推して，卵巣は前者から更に成熟して後者の狀態となるものと想像される.（この事はクヂメの場合も同樣である）.放卵後の個體に於いては卵巣皮膜が萎縮して稍厚くなつて居り，且つ橙色未熟卵を殘すのみである。



第1圖　完熟卵巣
A: 未熟卵層，B: 熟卵層

熟卵は徑 2.12 mm 前後でその原形質は淡紫色を呈し淡橙色の小油球が一ケ所に集合して居る。前記の熟卵並びに未熟卵が混在せる狀態の卵巣に於ける熟卵では油球が散在して居る。胚盤は卵徑の約2/3の徑を有し不透明無色である。卵巣より取出せる卵を海水中に投入すると直ちに相互に又

---

* 雌魚の成熟最小形は 19.0 cm であつたから 19.0 cm 以下の個體はこの表に加へなかつた.

は他物に附着し，著しく硬化すると同時に膜が明瞭となる。海水中に個々に分離して放置した卵は約2時間半後に相互附着力を消失する。

尙クヂメの卵巢及び卵巢卵の性狀はアイナメのそれと大同小異であるがその色彩は更に鮮明で卵の原形質は靑綠色，油球は美麗な橙赤色を呈する。熟卵の徑は 2.16 mm 前後でアイナメと著しい差異はない。

天然に產出されたアイナメの卵は互に一ケ所又は數ケ所で附着し合つて一塊をなし卵膜は硬く，これが本種のものである事は前記成熟卵の性狀に照して確實である。採集卵塊の記錄は第2表に揭げた通りである.既に記載されて居る所によると卵は一般に海藻に產みつけられると言はれて居り，筆者等の採集記錄中にもその數例があるが，その他の地物に產卵される事もある.*尙表中第5，6例の卵塊は卵數約 2～3 萬あり後述の孕卵數から考へて1尾の雌が產み附けたものとは思はれない。

第2表　アイナメ卵塊採集記錄

No.	採集年月日	採集場所	產卵個數	備考
1	'39 XII — 7	渥美郡泉村伊川津地先黑部岩沖 3～5 尋	—	持ち歸る途中で孵化
2	'39 XII — 7		328	XII —30 孵化
3	'40 XII — 12		—	持ち歸る途中で孵化
4	'40 XII — 2		2800	XII —24 孵化
5	'41 XI — 29	渥美郡福江町立馬養魚池	22550	
6	'41 XII —中旬		28330	

（3）孕卵數　卵巢中の熟卵によつて孕卵數を數へ體長及び體重との關係を示せば第3表の通りである。本種の孕卵數は他の多くの魚に比し甚だ少くクヂメに於ては更に少數である。

第3表　孕卵數

No.	*Hexagrammos otakii*			*Agrammus agrammus*		
	Length (cm)	Weight (g)	Number of eggs	Length (cm)	Weight (g)	Number of eggs
1	17.1	104	1700	13.2	51	740
2	18.1	108	1600	14.0	54	33*
3	23.3	270	4370	14.4	64	710
4	23.5	281	5590	14.5	61	120*
5	23.6	300	4690	15.2	70	840
6	23.6	256	2810	16.3	101	1090
7	24.0	234	790*	16.3	101	1150
8	27.1	316	4450			
9	28.5	412	6000			

* 孕卵數の過少なる例.

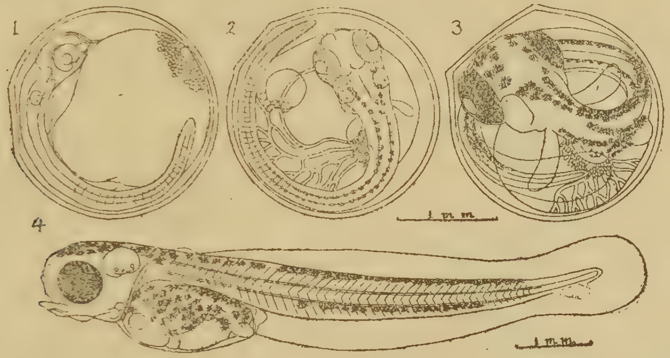
（4）仔魚期　卵內發生の時間的經過に就いては資料が不充分であるから詳らかになし得ないが，採集卵の飼育から想像が許されるならば水温 11～13°C で孵化するまでに 25 日以上を要すると考

---

* 海底の岩石に產み附けられる事もあり，宮崎一老氏の私信によると同氏は相州金澤灣內に於いて本種の卵が岩石に產みつけられて居るのを觀察された事があるとの事である.

へられる。

孵化當時の仔魚は體長 7.41 mm (2.88 mm + 4.53 mm), 體は透明で頭部は淡綠青色を帶び眼は青黑色を呈する。橙黃色の卵黃は腹部下方に相當著しく殘り, 橙色の油球が1個僅かに認められる。上から見れば頭部から腹部まで著しく膨出しそれより後方は側偏し又胸鰭を明かに認め得る。黑色素胞は頭部背面に著しく大體圖の如く分布する (第 2 圖 4)。本種の仔魚には黃色素胞は認められないがクヂメの孵化當時の仔魚にはこれが認められる.(兩者は形狀頗る酷似しその他の外觀に於いては識別が困難である)。尾端には血管の走るのが特に明瞭に認められ Hypural bone の原基も僅かに認められる。消化管は太く短く色素胞の濃密な分布下に僅かに認められるのみである。孵化後直ちに水面を游泳する。



第 2 圖 1～3. 1939, 12 月 7 日採集 (第 2 表, No. 2) 卵塊より. 1. 12 月 10 日の狀態. 2. 12 月 18 日の狀態. 3. 12 月 25 日の狀態, この卵塊は 12 月 30 日に孵化せり. 4. 孵化直後の仔魚

卵黃は約1週間で吸收されその頃の體長は約 8.47 mm である。卵黃吸收後は飼育を續ける事が出來なかつた。

アイナメの仔魚及び稚魚が海の表面に游泳して居る事は既に中村(秀)(1936)[1] 及び內田 (1929)[2] によつて報告されて居る。中村によると小湊附近では仔魚及び稚魚の出現期が 12～3 月頃であり, 體長 12.0 mm ('35, I-29, (Fig. 79)) 及び 17.2 mm ('35, XII-20, (Fig. 80)) の仔魚が記錄されて居る。又內田は本種稚魚の體色を幼時青色適應の例に擧げて居る。筆者等も體長 9.3 mm ('40, XII-26), 及び 10.4 mm ('41, I-8) のものを實驗所地先の伊川津灣外に於て表層から採集して居るが, 何れも體色一樣に青綠色を帶び表層生活をして居る仔魚期のものであつて, 中村の報告して居るもの (養殖會誌, 第 6 卷. 第 7·8 號, P. 138, 第 79 圖, 1936) に近いものであるから茲では記載を省略する。

(5) 稚魚及び未成魚　前年の年末に生れた幼魚が沿岸で採集される樣になるのは2月下旬頃からであり, 爾後沿岸のアマモ(*Zostera marina*)繁茂地帶では多數の稚魚を採集する事が出來る。3月頃から開始される知多郡常滑町地先の藻曳打瀨網 (アマモ地帶) 及び同郡日間賀島附近の藻曳網

---

1) 中村秀也 (1936), 小湊附近に現はれる稚魚の幼期 (其十四), 養殖會誌 Vol. VI, No. 7·8, p. 138-139.
2) 內田惠太郎 (1929), 魚類に於ける幼時適應の種々相, 動物學雜誌, Vol. 41, No. 491, p. 373-374.

第 4 表　*Zostera* 地帯に於ける稚魚及び未成魚の採集記錄

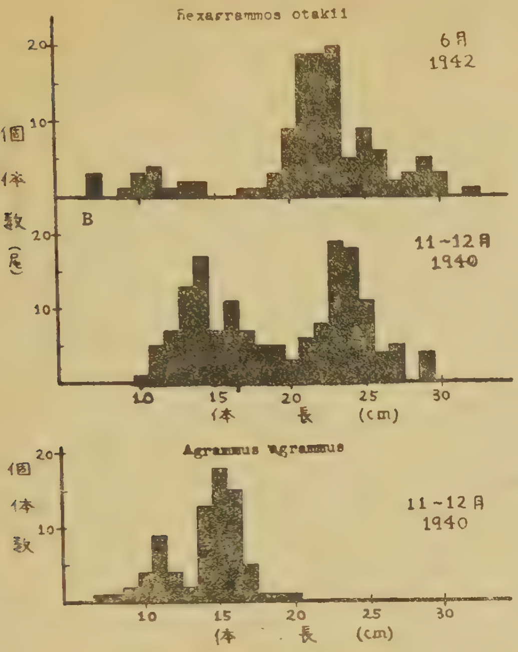
採集月日	灣内コアマモ地帯		灣内アマモ地帯		貝ノ濱（灣外）アマモ地帯		藻打瀨網曳網地帯(灣外)	
	體長 (mm)	數	體長 (mm)	數	體長 (mm)	數	體長 (mm)	數
1940								
Ⅱ，28							48	1
Ⅲ，11－13	46	1	47－52(49.7)	3	47－50(49.7)	4		
Ⅲ，25－26			47－53(49.7)	17	43－56(49.8)	63		
Ⅳ，14－15	41－60(49.9)	9	47－64(52.0)	19	44－65(52.6)	90		
Ⅳ，24－25	39－65(44.3)	45	40－52(43.4)	41	38－77(50.4)	69	39－69(49.5)	406
Ⅴ，8－9	40－57(50.4)	18	49－85(62.3)	4	43－44	2		
Ⅴ，21－25					57－91(77.5)	4	50－101(72.0)	77
Ⅵ，7					60－74(65.3)	3		
Ⅵ，21－24					65－108		87－110(101.5)	7
Ⅶ－Ⅷ*								
Ⅸ，20							105－164(124.9)	9
Ⅹ，18－19					99－119(108)	3	130	1
Ⅹ，30					106	1		
Ⅺ，15	101－120	2						
Ⅻ，1	139	1			107－145(120)	6		
Ⅻ，17							137	1
1941							130－131	2
Ⅰ，15								
Ⅱ，26－28			42－46	2	46	1		
Ⅲ，13－15	47	1	45－52(47.4)	16	45－52(48.1)	17		

註．體長は範圍を示し，括弧内は平均値，* Ⅶ～Ⅷ 月に採集個體無し．

（ホンダワラ地帯）の漁獲物には本種及びクヂメの幼魚が多數混じて居る。泉村實驗所地先のアマモ地帯に於ける採集記錄は第 4 表の通りであるが，その採集最小形は體長 39.1 mm で體色は背部が青綠色を呈し未だ不定形の斑紋を生ぜず側線も不明瞭で底棲生活に移つてから長期間を經て居ないものと思はれる。尙 1941，II–18 に渥美半島太平洋岸の赤羽根地先に於いて地曳網(シラス鰮を目的とする）より採集した稚魚 9 尾は體長 23.7～31.8 mm で，何れも鰭棘及び軟條の定數を有し體の背部は猶一帯に青綠色を帶びて居るが，前述の沿岸で採集し得る底棲生活に移つた稚魚の最小形から推してこれ等の稚魚は未だ底棲生活に入つて居ないものと考へて好いであらう。

アイナメの幼魚は 6，7 月頃になると沿岸淺海の藻場から一時姿を消し，10 月頃から少數ではあるが再び未成魚が採集される樣になる。この頃から沿岸岩礁地帯又は突堤附近に於いて本種の未成魚が釣漁される樣になる。

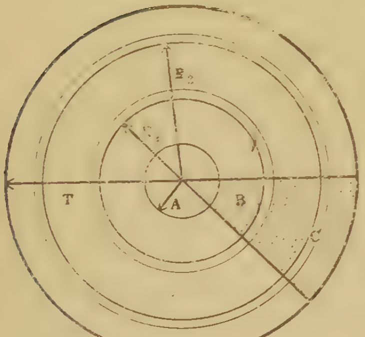
クヂメのアマモ地帯に於ける出現はアイナメより稍早く，同地帯に於て採集される最小形も體長 31.6 mm ('40，IV–25）位でアイナメより小さい。實驗所地先伊川津灣内に於ては干潮時露出するコアマモ *Zostera nana* 地帯ではアイナメの幼魚のみが棲息しクヂメの幼魚を採集する事は出來ない



第 3 圖　體長の頻度分布圖

(6) 成長及び年齢　本種の年齢を推定しその成長を知らんが爲に茲では次の様な手段を取つた。

1. 昭和 17 年 6 月及び昭和 15 年 11～12 月に蒐集した全部の魚に就いて夫々體長の頻度分布圖を描くと第 3 圖 (A) 及び (B) の様になる。稚魚及び未成魚の採集結果(第 4 表参照)によつて圖の (A) に於ける體長の最小群は前年の 11～12 月に生まれたもの卽ち嚴密に言ふと 2 歳魚* であり，又 B に於いては當時特にそれより小形の魚群は見られなかつたからそれが滿 1 年を經過した 2 歳魚(1 Age)である事は大體疑ひない所である。第 1 の山に引續く次の山は主として 3 歳魚 (2 Age) より成ると豫想されるが，更にこれに續く山と共にこれ等が各年齢群を示すや否やを確めるには別な方法に依らねばならない。



第 4 圖　脊椎骨の Centrum の模型圖及び計測部位の圖示

2. 本種の鱗には特種な鱗層又は輪が認められないが脊椎骨の Centrum には可成明瞭に輪層が認められる。輪層の配置は中心に接した部分(約0.5 mm の半徑の間)に顯著な一層(第 4 圖)A があり，續いて不透明な白色層(B)と稍透明な幅狹い層(C)が交互に輪層を作り，成長したものでは後二者より成る輪層が幾組か認められる。(第4圖參照)そこでこの輪層を使用して年齢を推定して見る事にする。

前項に於いて述べた (A) 及び (B) の第 1 の山に屬する魚の脊椎骨を調べて見ると (B) のものでは骨の外緣が不透明帶より成りその內側に既に透明帶の 1 層が形成されて居るが，(A) のものではその外緣が不透明帶か又は僅かに透明帶より成り，當時透明帶の形成が個體により始つて居るものと居ないものとがある事が認められる。從つて 11～12 月に採集される滿 1 歳のもの卽ち 2 歳魚では脊椎骨に透明帶の 1 輪層が計測され生れた年の次の年の 6 月から 11～12 月までの間，恐らくは 6 月又はそれ以降數ケ月の間にその輪層が形成される事が明かである。同樣に第 3 圖 (A) 及び (B) の第 1 の山に引續く次の山に屬するものの中，滿 2 歳魚卽ち 3 歳魚と思はれる魚の脊椎骨を見ると (B) のものでは透明帶の 2 輪層が認められ外緣は不透明帶より成るが，(A) のものではその外緣に 2 歳魚の場合と同樣に透明帶が始つて居るものと居ないものとがありその內側には 1 層の透明帶が認められる。從つて第 1 及び第 2 の透明帶は

---

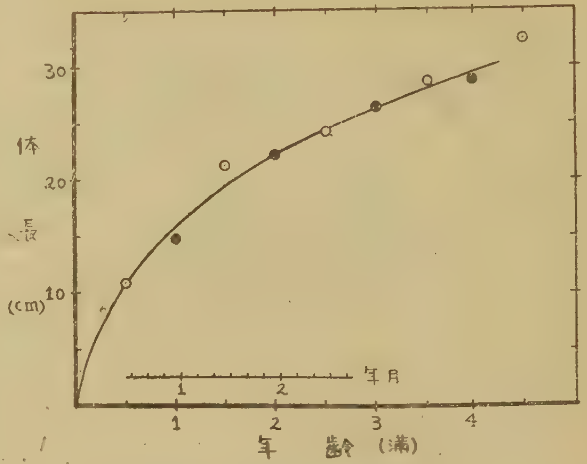
* 前年の經過期間が短いからこの期間を數へなければ當歳魚として取扱はれる.

1 年に各 1 層宛が形成される事が略大過なく推察され，同時にその形成の開始時期は 6 月或はそれ以降の 1，2 ヶ月の間であらう事も推定されるのである。

第 5 表　輪數別體長の測定値（代表値）

Age	l_n(A.M.) cm	s d.	No. of indiv.
0.5	10.87	2.08	15
1	14.83	2.03	36
1.5	21.27	1.04	58
2	22.18	2.45	28
2.5	24.27	1.40	26
3	26.38	1.58	16
3.5	28.70	0.95	10
4	28.8	—	1
4.5	32.4	—	1

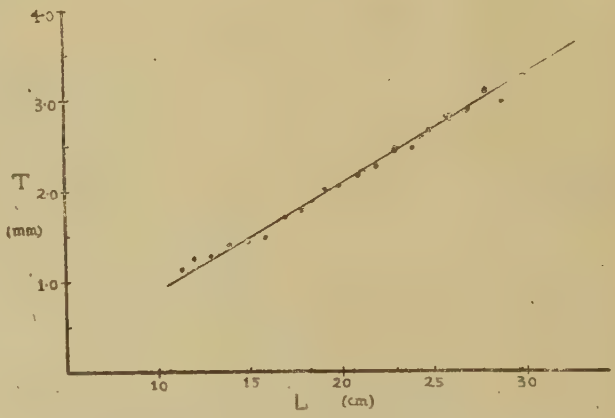
$n+{}^1/_2$，6 月 (1942) 調査：$n+1$，11～12 月 (1940) 調査.



第 5 圖　年齢と體長との關係

第 6 表　體長 (l) と脊椎骨の T との關係

Class	l (cm)	T (mm)	No. of indiv.
32	32.4	3.60	1
31	—	—	—
30	30.2	3.27	3
29	28.8	2.95	8
28	27.9	3.07	3
27	27.1	2.87	6
26	25.7	2.79	8
25	24.9	2.64	16
24	24.0	2.45	14
23	23.0	2.43	22
22	22.0	2.25	17
21	21.0	2.16	17
20	19.9	2.04	8
19	19.2	2.00	7
18	17.8	1.77	6
17	17.0	1.70	6
16	15.8	1.47	6
15	14.9	1.42	5
14	13.9	1.40	7
13	12.7	1.27	3
12	12.0	1.25	2
11	11.3	1.13	4



第 6 圖　體長 (L) と脊椎骨の Centrum の全長(T) との關係

（3） 上述の如く脊椎骨の Centrum に認められる輪層は年齢を査定する基準となし得る様に思はれるから，透明帯を基準にとりその數を調べて各輪數別に體長の平均値を求めると第 5 表の樣になる。この各々の數値を體長の頻度分布圖（第 3 圖）と比較して見るとこれ等は (A)，(B) の各山の代表値として，支障なく當てはめ得られる。6 月調査の個體 (A) を滿 $n+\frac{1}{2}$ 年，11～12 月調査の個體 (B) を滿 $n+1$ 年として第 5

表の體長と年齢の關係とを圖示すると第 5 圖が得られる。曲線は第 5 表の數値を平均移動法によつて求めた値によつて描いた。

4. 體長 (l, cm) と脊椎骨の Centrum の中心より外側縁までの距離 (T, mm) との關係は略次式で與へられる (第 6 表及び第 6 圖參照)。

$$l = 8.46\ T + 2.48 \quad \cdots\cdots (1)$$

脊椎骨の中心より透明帯の內側縁までの距離 (r_n) を計測し (1) 式により各 r_n に對する體長を計算すると第 7 表に掲げた値 (l_n) が得られる。これ等の數値卽ち計算體長は規定の輪層の形成が開始された時の體長を示すべきものでこの計算體長と第 5 圖の曲線とより各輪の形成される時期を求める事が出來やう。その結果第 1 輪では 6 月以降 7, 8 月頃, 第 2 輪では 6, 7 月頃, 第 3 輪では 7, 8 月頃が形成開始時期となり, このことは先に 6 月調査の材料に於ける脊椎骨の外縁が不透明帯であるか又は僅かに透明帯の形成が始つて居ると述べた事を大差なく裏書するものである。

第 7 表 輪徑 (r_n) と計算體長

n	r_n (mm)	s. d.	R	l_n (cm)	No. of indiv.
1	1.157	0.114	5.8	12.29	180
2	1.923	0.168	3.7	19.72	88
3	2.543	0.166		24.95	28
4	2.95	—		—	2

$R = (r_{n+1} + r_n) / \sqrt{\frac{1}{2}(S_{n+1} + S_n)}$ (s = s. d.),

l_n は (1) 式から計算した輪の形成される時の體長.

5. 以上述べた所から脊椎骨に認められる輪層は年齢を推定する基準と成し得ると考へられ, 第 5 圖の曲線は本種の成長曲線を示すものであると言ふ事が出來やう。この曲線から滿齢の代表値 ln を求め各年齢群の大きさの範圍を示すと第 8 表の様になる。(尙第 8 表では 11〜12 月の產卵期以降その年內に於ける經過時間を略した方が色々便宜があると思はれるので前述の如く嚴密には n 歲魚である魚を (n−1) 歲として記入した)。

第 8 表 年齢と體長との關係

Age	n	歲*	Range of body- length, l_n (cm)
1	0− 1	1 (當才)	> 15.7
2	1− 2	2	15.7 − 22.3
3	2− 3	8	22.3 − 26.2
4	3− 4	4	26.2 − 29.0
5	4− 5	5	29.0<

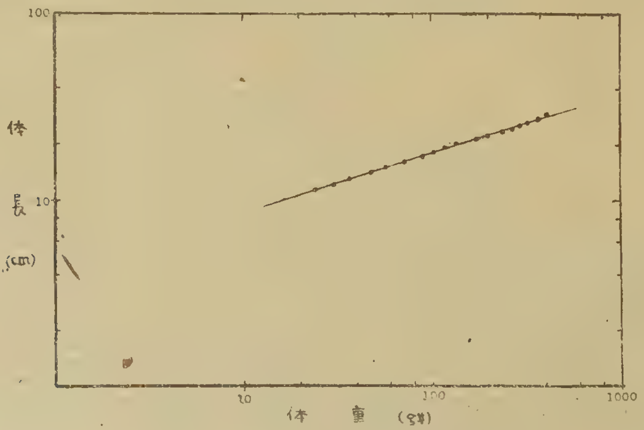
* 本文參照, 生れた年を計數に入れず.

又脊椎骨の中心に接した半徑約 0.5 mm の層は, r_n を 0.5 mm として (1) 式から求めた計算體長が 7.7 cm となり又この體長が第 4 表の稚魚及び未成魚の採集記錄を參照するとアマモ地帶に於て大部分の魚がその棲息期間を終へる頃の體長に相當する事から, アマモ地帶に於ける棲息期間に形成される事が推察され生態上特別な意味を有すると考へられる。

本調査中に採集された最大魚は體長 32.4 cm，體重 813 g の雌魚(滿 4.5 年，6 歳魚)であつた。愛知縣下では體長 29～30 cm 位の魚は少くないがこの様に成長したものは稀である。尙雌雄による大きさの相異は調査尾數の範圍では顯著でなかつたから特に記錄を省略する。近似種クヂメの成長は本種より遲く（第 3 圖及び後述成熟最小型の項參照），又アイナメの様に大形の魚を見る事は出來なかつた。

第 9 表　體長 (*L*) と體重 (*W*) との關係

Body length Class (cm)	'40，XI－XII 月			'42，VI 月		
	L (cm)	*W* (g)	No. of indiv.	*L* (cm)	*W* (g)	No. of indiv.
32				32.4	813	1
31				—	—	—
30				30.2	669	3
29	28.7	414	4	29.1	517	5
28	—	—	—	27.9	432	3
27	27.1	374	6	26.8	382	2
26	25.7	332	5	25.6	311	6
25	24.9	295	11	24.8	278	9
24	23.9	269	18	24.1	280	4
23	23.0	241	19	22.9	220	21
22	21.9	200	8	22.0	188	18
21	21.0	173	6	21.0	166	18
20	20.0	135	3	20.1	139	8
19	19.0	118	5	19.3	122	3
18	17.9	102	5	17.9	100	1
17	17.0	89	7	—	—	—
16	15.9	72	11	—	—	—
15	15.0	57	7	—	—	—
14	14.0	48	17	(13.5)	(48)	(3)
13	12.9	37	3	(12.8)	(39)	(2)
12	12.0	30	7			
11	11.2	24	5			



第 7 圖　體長さ體重さの關係

（7）**體長と體重との關係**　既知の體長からその魚の體重を求める爲に本項を附記して置く。本種の體長（L, cm）と體重（W, g）との關係は略次式によつて示される（第 9 表，第 7 圖參照）。

11～12 月調査の個體；　$W = 0.01157\,l^{3.1594}$

6 月調査の個體；　$W = 0.01226\,l^{3.1330}$

但し6月の材料は小形の魚に就いての計測數が充分でなかつたので3歳魚卽ち 18 cm 以上のものに就いて式を求めた。兩式とも雌雄別に式を求める程計測數が多くなかつたから兩者を合して式を求めた事を斷つて置く。

（8）**生物學的叉は成熟最小形**　本種の成熟最小魚は雌魚では體長 19.0 cm，雄魚では 11.6 cm であつた。前者は滿2年魚，後者は滿1年魚であり，雌魚の場合は滿1年では成熟せず，雄魚では滿1年で成熟するものがその半數以上を占めて居る。但しこの場合腹部を壓して放精するか叉は輸精管中に精液を藏するや否によつて決定したから精巣中に精蟲が形成されて居ても以上の狀態にないものは除外されて居る。クヂメの場合は雌魚では 11.2 cm でアイナメより更に小形である。

擱筆するに當り御指導を賜はつた雨宮教授に深謝すると共に貴重な資料の一部を供與された宮崎一老氏に謝意を表する。

ダツ *Athlennes anastomella* (CUVIER et VALENCIENNES) の生活史

中村中六

N. NAKAMURA: A Note on the Life-history of the Needle-fish, *Athlennes anastomella* (CUVIER et VALENCIENNES).

筆者は昭和 15 年夏より三河灣の伊川津附近及び伊勢灣の新舞子附近に於てダツ *Athlennes anastomella* (CUVIER et VALENCIENNES) の卵及び稚魚を採集し又主として昭和 17 年の産卵期に三谷魚市場に於いて採集した成魚に就いてその雌雄差，生殖巣の不相稱性等を檢し，猶鱗相等によつてその年齢をも察知する事が出來たのでそれ等の知見をまとめてダツの生活史として報告する。もとより資料が猶不充分な所があるので特に稚魚期の形態に關する記述等遺憾な點が多いが，之等については將來多數の材料を得て更に究明して見たいと思ふ。本報告を草するに當り御指導を賜つた雨宮敎授，大島助教授に感謝の意を表する。

1 産卵期 ダツの産卵期は土佐で４月(3)，紀州で ４ 月(2) と報告されて居るが三河灣，伊勢灣に於ては大體５月から始り６月が盛期であるが７月に入ると放卵後の雌が多いからその終期と思はれる。但し７月下旬でも猶その卵を採集した事があるからその頃まで多少の産卵が行はれるものであらう。

2 雌雄差 産卵期には雌は腹部が相當膨大し雄は又容易に精をもらす事によつて區別されるが，その他に體の外見上認められる最も著しい差異は兩顎の色である。雄に於て赤味が強く雌はその色を有しないものが多い。勿論魚の鮮度によりその色は徐々に褪色するものであり又中間程度のものも多少あつて判別に困難を感ずる事もない事はないが，先づ比較的容易にこの點で雌雄の區別がつく。上下兩顎共にその内側と側面に赤味があるがその色の程度により５階級に分けて夫々に屬する雌雄の數を比較すると第１表の通りである。即ち赤味の相當強いものは皆雄であり色の全くないものは殆ど雌である事は確かである。

第 1 表　ダツの雌雄に於ける顎の色の差異

	赤味濃し	赤味あり	赤薄し	僅かに赤 殆ど色なし	色なし	計
♂	8	39	13	8	1	69
♀	0	0	1	11	35	47

又下顎先端より臀鰭基端までの長さ，頭長，下顎長及び眼徑を夫々測定してそれ等の體長に對する Percentage を雌雄について比較して見たが第 2 表の樣である。この値に就いて $M♂ \sim M♀ \lessgtr 3\sqrt{\sigma M♂^2+\sigma M♀^2}$ を檢すると頭長と眼徑に於いて $M♂ - M♀ > 3\sqrt{\sigma M♂^2+\sigma M♀^2}$ となる。即ち雄の方が雌よりも頭長と眼徑が大きい事が明かにされた譯である。臀鰭までの長さと下顎長に於

第 2 表　體各部の大きさの雌雄による比較

	測定尾數	臀鰭基端までの長さ			頭長			下顎長			眼徑		
		M	*σ*	*σM*	*M*	*σ*	*σM*	*M*	*σ*	*σM*	*M*	*σ*	*σM*
♂	57	78.39	0.84	0.111	30.89	0.97	0.130	21.52	1.17	0.156	2.231	0.086	0.0114
♀	42	78.68	0.68	0.105	30.28	0.98	0.153	21.33	1.13	0.177	2.149	0.105	0.0162

註. 1. 表中の數字は體長に對する Percentage を示す.
2. 體各部の大きさの測定は次の樣に行つた.
體長： 下顎先端より脊椎骨末端まで. 頭長： 下顎先端より鰓蓋の終縁まで. 下顎長： 下顎先端より眼の前縁まで. 眼徑： 眼の水平長.
3. 表中の記號の意味は次の通り.
M： 算術平均 Arithmetic mean. *σ*： 標準偏差 Standard deviation.
σM： 平均値の平均誤差 Mean error.

ては雌雄による大きさの差は認められない。

3 **生殖巣の左右不相稱性** 從來 2, 3 の魚種(4·5·6) に就いてその生殖巣の左右不相稱なる事が報告されて居るが，その如何なる種類に於てもこのダツに於ける程著しい不相稱性を示すものはない。本種に於ては左右の生殖巣の發達が極端に異つて唯一本の Testis 又は Ovary が腹腔内に著しく發達して，他は肉眼的には全然認められないか又はあつても極めて小さいものでしかないのである（圖版第 I 圖參照）。よく發達するのは右側の Testis 又は Ovary で左側のものゝ存否を檢した結果は第 3 表の通りである。即ち雌雄何れに於てもその過半數のもので全然左側生殖巣が認められないのである。左側のみ發達して右のが無いか又はあつても小さいものは 1 尾も發見されなかつた。

第 3 表　ダツに於ける左生殖巣の存否

	調査尾數	在り		無し	
		數	%	數	%
♂	82	83	41.2	49	59.8
♀	55	24	43.6	31	56.4

第 4 表　ダツ右側生殖巣の大きさ

	調査尾數	長さ (%)			重量 (%)		
		最大	最小	平均	最大	最小	平均
♂	57	35.0	20.4	28.3	10.7	1.7	5.1
♀	42	45.7	16.9	33.3	36.0	5.2	16.4

註. 表中の數字は體長又は體重に對する Percentage を示す.

よく發達した方の右側生殖巣の長さ，重量を夫々體長又は體重に對する Percentage で表して見ると大體第 4 表の樣である。即ち長さに於いても重量に於いても雌の方が大きくなり最大なものでは體全重量の實に 36% を占める Ovary を有するものもあつた。之に反して雄に於て左 Testis の

存在するもの 33 例中でその長さの 4 cm を越えるものは僅か 2 例で，他は皆 1～3 cm でその重量も大部分は 0.1 g にも滿たない。最大のものは長さ 6.3 cm，重さ 1.2 g のものであつた。（その體長は 57.2 cm，右 Testis は 15.9 cm，8.2 g）。又雌に於て左 Ovary の存在するもの 24 例中で 4 cm を越えるものはやはり 2 例のみで，他は皆僅かに 2，3 cm の長さで右 Ovary より分枝するのみである。最大のものは 6.9 cm，1.7 g で（體長 64.5 cm，右 Ovary 29.5 cm，89.0 g）その中には 4，50 個の熟卵を持つて居た。が之は例外的でその外に僅か數個の熟卵を持つものも 1，2 見られたが他は皆小粒な未熟卵を含むのみである。

第5表　ダツの孕卵數

No.	體長 (cm)	體重 (g)	Ovary 長さ (cm)	Ovary 重量 (g)	卵數
1	70.1	415	27.0	113	4320
2	52.3	121	20.2	32	2090
3	75.4	387	30.0	96	4890
4	76.5	500	30.7	128	7340
5	72.3	436	32.4	127	4630
6	75.5	659	34.4	237	8100
7	76.4	560	31.7	186	3740
8	73.8	394	30.5	108	7400
9	70.2	463	30.6	149	6380
10	64.5	317	29.5	89	3520
11	74.5	535	32.5	113	6230
12	71.6	415	29.3	106	3730
13	52.0	172	20.0	48	2570

註．卵數は熟卵のみを數へた．

5　**孕卵數**　熟卵を充滿する數個の Ovary についてその孕卵數を數へた結果を第5表に示す。卽ち1尾の雌で大約 2000～8000 粒位の卵を持つて居る。

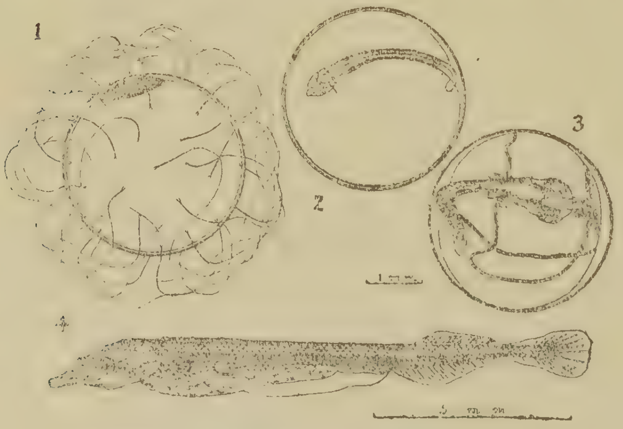
6　**卵の性質，產卵習性**　Synentognathi に屬する他の科の代表的な魚種は皆附着卵を產出するが，Belonidae の代表種とも言ふべき本種も又附着卵を持つ。ダツの卵に關しては既に北原(1) により稍々未熟な卵巢卵について簡單に報告されて居る。

卵は直徑約 3.1～3.5 mm の大きいもので（圖版第 II 圖及び第 1 圖參照）表面に約 4，50 本の基部に附着點を有する細長い糸を持つて居りそれで他物に附着する。附着點は幅約 30 μ，長さ約 80～90 μ 位の圓筒狀であり，細糸の卵表面に於ける分布には一定の秩序はない様である。卵膜は約 25 μ 位の厚さを有し硬い。この卵膜は卵巢から取り出したばかりの未受精卵では軟いが海水中に入れると 2，30 分で硬化し出し，約 1 時間の後には完全に硬化してピンセツトで相當強くつまんでも破れなくなる。

發育の極初期の卵を見ると卵膜腔は非常に狹く卵黃はかすかに黃味を帶び胚盤は濁つた薄い黃色を呈して圓盤狀に高まつて居る（第 1 圖 1）。卵黃表面を低倍率の顯微鏡で見ると微細な小點の散在するのが見られるが稍々擴大して見るとそれが徑 10～20 μ 位の小油球の數個宛集合したものである事が解る。

ダツは沿岸の海藻にその卵を附着せしめるのが常態であると思はれるが角建網，地曳網の網，網や又延縄の糸等にも附着して居る事がよく知られて居り，筆者は數尋の淺い藻場に重りを附けた藁縄を流してよく之を採集する事が出來た。その附着狀態を見るに筆者の觀察し得た限りでは卵は一つ一つバラバラに附着し數本乃至十數本の長くなつた附着糸で附着物から垂れ下つて居る。雌雄相群れて放卵しながら游泳し放出された卵は沈下して行く內にその附着糸で海藻その他に纏絡して附着するものではなからうか。猶，昭和 17 年 7 月 26 日に知多郡日長の地先で約 5，6 千粒の卵が房狀に塊つて海藻の根本に附着して居る卵塊を採集して居り，その卵は大きさが非常に不揃ひで(徑約 3,1～4.7 mm）ある外ダツの卵に酷似して居るが，それより孵化した仔魚を見るとこれがダツの卵でない事が明かに解る。當地方に於いて普通に採集されるダツと近緣の魚種としてはハマダツ *Athlennes hians*(CUVIER et VALENCIENNES) とオキザヨリ *Tylosrus annulatus* (CUVIER et VALENCIENNES) があるが，上記の卵より孵化した仔魚が後述のダツの孵化仔魚と違つて，その上下兩顎が何れも短く殆ど同長である事及び脊鰭起部が臀鰭起部より唯僅かに後方である點等よりしてこれがオキザヨリの卵ではあるまいかと想像されるのであるが；これについては今後の研究によつて明かにしたい。が，とにかくダツの卵はこの様に大きな塊狀に產出される事はなく個々にバラバラに他物に附着するのが常態であると思はれる。

7 **卵內發生** 藁縄に附着せしめて採集した卵を附着物を取り去つてシヤーレの靜水中に放置してその發育經過を見た概略を記す。海水は 1 日おきに取換へたがその水温は 21～25°C, Cl は約 17.5‰ であつた。採集當時胚盤が徑約 1.3 mm 程度のもの (第 1 圖 1)では



第 1 圖 ダツの卵さ仔魚

1. 採集當時： 胚盤直徑約 1.3 mm
2. 2 日後： 筋節 30 餘，色素粒現る
3. 4 日後： 胸鰭既に生じ血管は廣く側方に張り出す
4. 約 13 日後： 孵化仔魚，體長 12.64 mm

1 日後： Blastoderm は卵黃の 7 割を被ひ胚は形成されて眼胞明瞭，筋節は 3～4 認められる。

2 日後： 胚口既に閉ぢ卵黃表面にも胚體にも黃褐色乃至橙褐色と灰黑色の二樣の微小な色素粒が散在し胚體は薄い黃褐色に見える。筋節は 30 餘り見られ，卵は卵膜內に於てメダカの卵の樣にふくらんだり凹んだりする (第 1 圖 2)。

3 日後： 心臓盛に鼓動し血管は尾部下面に沿ふて走り卵黃面を一周して頭部前下方に至り，Otocyst 後方より側方に出て前方に狹く半圓をえがく左右の側血管と頭部前下方に於て合一して心臓に入る。色素粒は益々增加し眼には Lens あり。

4 日後：血管は廣く側方に張り出し體は時々ビクビク動き胸鰭も既に生じ尾部には膜鰭が見られる (第 1 圖 3)。

5 日後：尾部腹面に Urinary bladder が認められる。血管は何れも所々で曲折して細い支流を

生じ又合一する。

7 日後：相當長く伸びた胸鰭を常に動かし脊鰭，臀鰭の出來る所には皮膚の特化狀態が見られ脊索末端は上曲して居るが尾鰭の軟條は未だ認められない。血管は何れもよく分枝し網目狀をなして卵黃面を取り卷いて居る。卵黃は縮少し，爲に生じた卵內の腔所に體を水平に曲げて居る。

8 日後：吻はやゝ伸び始め，

9 日後：口をパクパク開き鰓蓋も盛に開閉する。鰾が認められる。顎は伸長を始め上下略々同長であるが下顎先端は丸く肉塊狀を呈する。尾鰭軟條の形成始る。

10 日後：卵黃は卵內の 1/2 以下に縮少し體は卵黃の上で水平の一平面上で一周する。下顎は上顎より突出し始める。

11 日後：脊鰭，臀鰭の軟條生じ，

約 13 日後に孵化する。

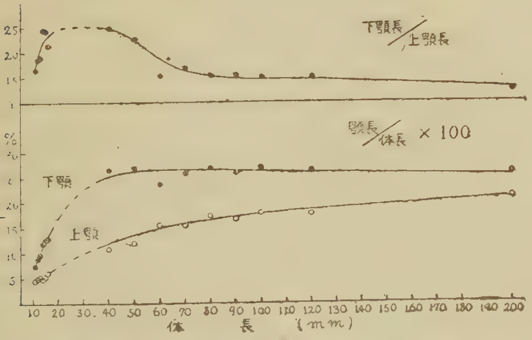
この孵化に要する日數及び孵化仔魚の大きさは天然に於ては不明であるが實驗室內では非常に變異がある。

8 孵化仔魚 室內で孵化せしめた 46 尾の孵化仔魚の體長の平均値と標準偏差を示すと 12.64 mm (8.90 + 3.74) ± 0.18 mm 及び 1.19 mm ± 0.12 mm である。

濁つた薄い橙黃色の卵黃は胸鰭基部前方より肛門のやゝ前方まで細長く殘り後方に至るに從ひ細い。心臟は卵黃の前下方にあり，鰾は大きく認められ，腹腔の背方に消化管も見られる。Urinary bladder は肛門の背方にあるが體外側の色素の爲に分明しない。

下顎は相當伸長し片側に約 4 本の齒が認められ上顎も突出し片側に 8〜9 本の齒がある。

眼の色は濃い青色の上に黑色素密に散在し瞳孔は眞黑に見える。體色は肉眼的に見るとやゝ綠色を帶びた薄い灰黑色のものからやゝ黃色を帶びた薄い濁つた綠色のものがある。綠色の薄いものは頭部程綠が濃く，體全體に綠色の濃いものでは後頭部に於て黃味が强い。軀幹部に於ては體側面中央に沿ふてその下方が暗綠色に見える。顯微鏡で見ると亂れた星狀の黑色素胞は兩顎，頭部背面鰓蓋から體の表面殆ど全部尾端に至るまで密に分布し，卵黃の表面には所々粗大な形の違つた色素胞が散在する。



第2圖 ダツの顎長の體長に對する Percentage さ兩顎長の比の成長に伴ふ變化

註 兩顎長は各顎の先端より眼の前緣までを測つた

臀鰭には 20 軟條，背鰭はそのやゝ後方より始り 18 軟條が認められる (第 1 圖 4)。

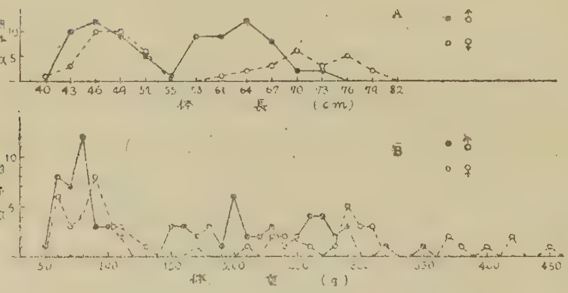
9 成長に伴ふ兩顎の伸長 本種の成長に伴ふ兩顎の伸長は形態學的に見て興味深いものであるが猶資料が少いので今は唯その概略を述べるに止める。簡略の爲に兩顎長の體長に對する Percentage 及び下顎長/上顎長の比と體長との關係を示すと第 2 圖の如くである。卽ち兩顎は孵化する前の體長 10 mm 位の時から伸長を始めるが特に下顎の伸長は急激であつて體長 40〜50 mm の時體長の 27〜28% 位を示しそれより成長と共に極めて徐

々に低くなり成魚（40～80 cm）に至つて 19～24% 位となる。それに比較して上顎の伸長は遲く徐々にその Percentage が昇つて下顎に於ては既にやゝ % の低下の見えて居る 10 cm 位では猶上昇の途中でその値 18% を示し，20 cm で漸く 21% 位となり 33 cm のもので 22.4% を示すが，猶成長すると又その Percentage をやゝ低下し成魚では 18～21% 位である。それ故下顎長/上顎長の比の變化を見ると體長が 14～15 mm の頃急激に高くなり 2.4 を越す。それより 20～30 mm 位のものの變化は資料不足の爲知る事を得ないが 38 mm で猶同じ位の比を示し，それより急に下り 80 mm で 1.5 となり以後は徐々に降下して成魚では 1.03～1.10 位となる。

10　生長，年齢及び生物學的最小形　6 月下旬より 7 月下旬頃まで Plankton-net，燈火採集及び藻場の地曳網，待網等でその稚魚乃至未成魚を採集する事が出來る。筆者も 13～16 mm のものから 35 cm 位のものまで二十數尾を得て居るが（第 6 表參照），猶採集が充分でないので年內に於ける成長については精しく知る事を得ないが，9 月には體長 30 cm を越へ生後丸一年たつと之が 40～55 cm 位に成長する。唯夏季に於ては當才魚の體長の變異は相當大きいものがある。

第 6 表　ダツ稚魚，未成魚の採集表

採集年月日	採集場所，漁法	體長 (cm)
'40 Ⅵ − 18	伊川津灣內，プランクトンネット	1.29
'40 Ⅵ − 21	伊川津灣內，タモ	9.8
'40 Ⅵ − 23	伊川津灣內，プランクトンネット	1.56
'40 Ⅵ − 27	常滑磯，タモ	3.8,　4.5,　5.0
'40 Ⅶ − 3	御馬地先，稚魚網	8.2
'40 Ⅶ − 3	日長地先，稚魚網	7.4,　9.0,　11.5,　12.1
'39 Ⅶ − 4	伊川津灣內，稚魚網	10.6,　11.0,　11.7
'40 Ⅶ − 4	新舞子，燈火採集	6.0,　7.9
'42 Ⅶ − 12	伊川津立川，待網	19.7
'42 Ⅸ − 9	赤羽根，地曳網	33.4,　35.9，外＝約31～34 cm ノモノ 4 尾



第 3 圖　ダツの體長及び體重の頻度曲線

註　1. 昭和 15，17 年の產卵期に三河灣で採集した材料による。

2. 體重は體全重量より生殖巢の重量を差引ひたものを用ひた。

昭和 15 年及び 17 年の產卵期に採集した百數十尾の材料についてその體長及び體重（生殖巢の重量を差引ひた）の雌雄別の頻度曲線を書くと第 3 圖の通りであつて，その第 1 の山の大多數が 2 歲魚（生後滿 1 年）である。雌雄共に體長の頻度曲線では第三の山の存在が判然としないが體重の方を見ると何れも第二，第三の山がやゝ判然と解る。3 歲魚及び 4 歲魚と考へられるが，別に鱗をとつて檢するとこれ等が生後滿 2 年及び滿 3 年を經過したものである事が次の樣にして推定される。

今前記の瀕度曲線の第一の山に屬するものから背鰭附近の鱗をとつて見ると圖版第III圖1の如く被覆部の Circuli は規則正しく配列して居るが唯鱗のヘリで稍々亂れて切れ切れになつて居る。次に明かに第二の山に屬するものと思はれるものから取ると被覆部の略々中央がそれよりやゝ外側の所に Circuli が切れ切れになつた所があり（低倍率で見ると一見 1 本の不透明な輪に見える），そして又鱗のヘリに於て Circuli が亂れて居る（圖版第 III 圖 2）。更に最も大形の群に屬する魚からとつた鱗では第一の輪の外にヘリにやゝ近く第二の輪があり，又ヘリで Circuli が亂れて居る。こゝに於て本種の鱗に於ては產卵期に際して形成される Circuli が切れ切れになつてその配列が亂れ一見不透明な輪を生ずるもので，即ち產卵記號 Spawning mark を持つものである事が解る。產卵期よりやゝ經過した 9 月上旬に採集した魚の鱗で見ると 50 cm の小形の魚でも 1 本の輪が見られその外側に Circuli の規則正しい配列があり，大形のものでもこの關係は同樣である（圖版第 III 圖 3）からこの輪が產卵期即ち 6，7 月頃に每年 1 本形成されるものであると考へて差支へないであらう。

輪と輪との間の Circuli の配列を見るとその間隔は略々一樣で冬帶，夏帶の別は認められないのが普通である。

この產卵記號の數によつてその年齡を推定して各年魚の分布を前記の體長，體重の瀕度曲線と比較するとその各山が概ね各年魚の瀕度を示すものと見て概ね妥當である。即ち普通漁獲されるダツは 4 歲魚までと考へられ同一年魚では雄に比べて雌の成長がよく特に體重に於てこの差は著しい。

產卵期に漁獲されるダツの最も小形のものでも雌雄ともよく熟した生殖巢を持つて居る。即ち本種の生物學的最小形は雌雄とも生後滿 1 年の體長で 40～45 cm 位のものである。

11　摘　要

（1） 昭和 15～17 年に三河灣，伊勢灣に於て採集した材料によつて知る事を得たダツの生活史に關する諸事項に就いて述べた。

（2） 同地方に於けるダツの產卵期は 5～7 月で 6 月が盛期である。

（3） 顎の色の赤味の强いものは雄であり色の殆ど無いものは大抵雌である。又頭長と眼徑が雄に於て雌より大きい。

（4） 生殖巢は右側のもののみ發達し左側のは全然無いか有つても極めて小さいものでしか無い。

（5） 1 尾の雌は約 2000～8000 粒位の卵を持つて居る。

（6） 卵は直徑約 3.1～3.5 mm もある大きいもので表面に約 4,50 本の長い細糸を持ち沿岸の海藻等に一つ一つバラバラに纏絡附着する。

（7） 卵はシヤーレの靜水中では水溫 21～25°C で約 13 日で孵化する。

（8） 孵化仔魚は體長約 12.64 mm で卵黄は細長く僅かに殘り，體色は綠がかつた灰黄色乃至黄綠色である。兩顎ともにやゝ伸長して居り特に下顎が長い。

（9） 稚魚期には先づ下顎が急激に伸長し上顎は徐々に伸びる。體長 15～40 mm 位の稚魚では下顎は上顎の 2 倍以上も長いがその差は徐々に減じて成魚では下顎が僅かに長い程度になる。

（10） ダツの鱗の被覆部には Circuli の配列が亂れる事によつて出來た輪があり，それは產卵記號と見なされる。その數と體長體重の瀕度曲線とより推察するとダツの年齡は 4 歲魚までと見られ

る。各年魚とも雄に比べて雌の成長が好いが，雌雄とも生後1年で成熟する。

文　獻

(1) 北原　多作 (1896)： ダツの卵　動物學雜誌 Vol 8, 97.

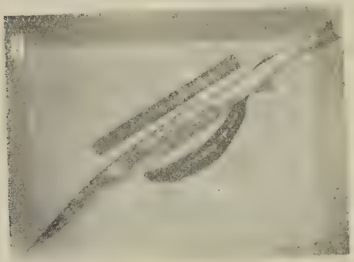
(2) 宇井　縫藏 (1929)： 紀州魚譜.

(3) 蒲原　稔治 (1934)： 浦戸灣内に於ける魚類の移動狀態. 植物及び動物 Vol. 2, No. 2.

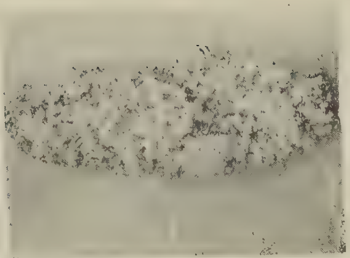
(4) 松井　魁 (1936)： 鰻の孕卵數の一例　科學 Vol. 6, No. 6.

(5) 松井魁，和井内貞一郎 (1936)： 姫鱒の孕卵數遞減現象及び卵巣の不相稱について　科學 Vol. 6, No. 11.

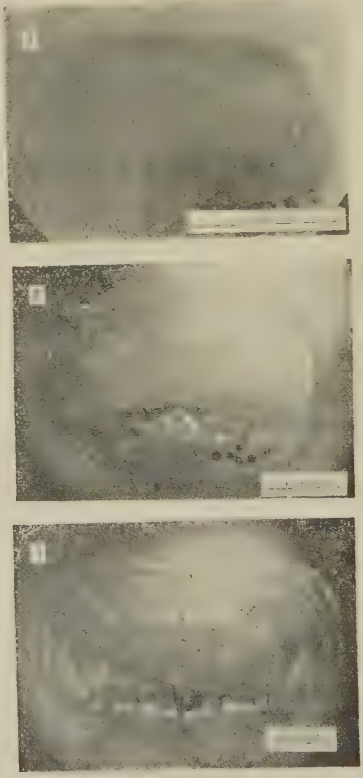
(6) 早栗　操 (1942)： 鮎の生態に關する一部の觀察　水產研究誌 Vol. 37, No. 5.



第 I 圖　ダツとその卵巣
(物指は 30 cm)



第 II 圖　ダツの卵巣卵 (約 1/6)．
(フォルマリン漬の卵巣を切り開く)



第 III 圖　ダツの鱗に見られる
産卵記號

1. 體長 48.8 cm, 體重 100 g の雌 (滿 1 年), 7 月上旬採集
2. 體長 69.8 cm, 體重 290 g の雌 (滿 2 年), 7 月上旬採集
3. 體長 82.4 cm, 體重 515 g の雌 (滿 3 年と少し), 9 月上旬採集

ヒメハゼの産卵習性

中村　中六

N. NAKAMURA: Breeding Habit of a small marine Goby, *Gobius gymnauchen* BLEEKER.

ヒメバハゼ *Gobius gymnauchen* BLEEKER は沿岸の砂地に棲息する小さな美しいハゼであるが，三河灣附近では5月より9月上旬までが産卵期で 6，7 月がその盛期の様である。體の形の瘠せ形な雄は，豐滿で腹部の膨出する雌より概して大形であり，雄の背鰭，臀鰭はよく發達して特に第1背鰭の第2棘は長く絲狀に延長して居る。又他のハゼと同様にその生殖器開口部の形が雄のは細長く尖鋭であるが雌のは太短いのでその點でも容易に區別がつく。このハゼが砂地の生活によく適應した面白い産卵習性を持つて居るのを知る事が出來たのでそれについて報告する。本報告を草するに當り御指導を賜つた雨宮教授，大島助教授に感謝の意を表する。

昭和 16 年夏筆者はスヂハゼ *Gobius pflaumi* BLEEKER の雌雄を1對宛小水槽中に飼つてウチムラサキ，ミルクヒ等二枚貝の空殼を與へてその内側に産卵させる事が出來たが，その時同時に採集されたヒメハゼも同様にして飼育したのであるが之はスヂハゼと異り仲々産卵しなかつた。そしてたまたま實驗の都合上，他の底に砂を敷いた水槽中にこのハゼの1對と介殼を移したのであるが翌朝に至つてこの介殼がすつかり砂に埋つて居るのを發見した。不思議に思ひながらこの砂をはらつて元通りにして置くとその翌日は又介殼にすつかり砂がかぶせられ1尾の魚がその砂の間から僅かに頭だけ出してその介殼の下に止つて居るのを見た（圖版第 1 圖參照)。他の1尾は外に居るのでこれを捕へて見ると雌であつた。そこで砂をはらつて介殼の内側をあらためて見ると其處には徑數 cm の楕圓形に近く一面に卵が產み附けられて居た*（圖版第2圖參照)。他のハゼと同様に雄親が卵を保護して居るのである。こゝに於てこのハゼの産卵習性の概貌を知る事が出來たのであるが，昭和 17 年夏に至つて更に多數の例について飼育室の水槽內に於て又伊川津灣內の干潟に於てその產卵に際しての習性を觀察する事が出來たのでこゝに共の知見を記して見る。

1　飼育室内での實驗觀察

砂を敷いた水槽に成熟した雌雄を入れ大きい二枚貝の空殼を與へると多くの場合翌日までには介殼には砂がかぶせてあり雄がその下に止つて頭部だけ出して居るのを見る事が出來るが，既に産卵されて居る時と未だ產卵されて居ない時がある。又其意味は不明であるが時には介殼がすつかり砂に埋つてどこに介殼が在るのか不明な位になり雌雄とも外に居る事もある.（この事は雌の方が充分熟して居ない時に多い様である)。猶雄でも雌でも唯 1 尾のみを水槽中に飼育しても介殼に砂をかぶせる事がある。介殼に砂がかぶせてあつても未だ產卵されて居ない時介殼を元通りにして置くと多くは 2, 3 時間の間に又砂をかぶせ，雌雄とも熟して居れば遲くとも數日中には殆ど產卵する。之

---

* この卵の性質，孵化仔魚その他生活史に關する諸事項に就ては別に報告する.
内田惠太郎氏は昭和 17 年 5 月の「科學朝日」誌上に本種の卵の寫眞をのせられて居る.

に反して砂のない水槽中にヒメハゼを入れて置く時は仲々産卵せず，又砂のある水槽中で産卵が行はれた時介殼に砂をかぶせずに産卵されて居るのを見た事がなく，又後に述べる様に海の現場でも同様であるからこの介殼に砂をかぶせると言ふ事がヒメハゼの正常の産卵習性であると思はれる。砂の無い水槽でも稀には産卵する事を觀察して居るが砂があれば必ず介殼に砂をかぶせて後産卵する。水槽に砂利を敷き介殼を置いた所に雌雄を飼つて 2，3 日經ても産卵せず，後その水槽底の一半に砂を敷いて介殼を置くと數時間後には既にその介殼に砂がかぶせられ翌朝にはその中に産卵されて居るのを觀察した例もある。

水槽底に泥まじりの細かい砂を敷くと表層と內部とで砂の色が異る様になるが（表層のみ白く內部は黑ずんだ色になる），そうした所に介殼を置くと一體ハゼはどこから砂を送つて介殼にかぶせるかがよく解る。それによると介殼を中心に放射狀に數條の溝が掘られて居るのである。1 例について見ると圖版第3圖の如く溝は 9 條でその幅は大體 2.0～2.8 cm，深さは約 1 cm で長さは 7，8 cm より 12 cm 位までゞあつた。

又水槽底の片隅に砂の山を作りそこから介殼を少し離して置いてもそれが餘り遠くない時は砂をかぶせる。筆者の實見したものの中最も遠いものは砂の山の端から介殼の一端まで 15 cm，他端まで 25 cm 離れて居り介殼の附近には全然砂を無くして置いたものである。それでもよくハゼは砂をかぶせしかる後その內側に産卵して居た。

猶上記の様にして産卵した雌雄に引續き餌を與へて飼つた所又雌は腹部が膨出して來て 11 日後に再び同様に産卵した例もある。この外雄は數回にわたつて産卵に關與する事が出來る事は多數の例について明かである。

2　干潟に於ける觀察

以上の様に水槽中ではこのハゼの産卵には砂が必要な事が明かになつたが，自然の環境中でも砂に埋つた空殼等にだけ産卵されて居るかどうかを確める爲に潮間帶の砂地のヒメハゼの多數棲息する附近を探し廻つたが容易に見つける事が出來ないので，その棲息地に大きい二枚貝の空殼を置いて翌日又は數日を隔てゝ，干潮時にこれを檢する事にした（圖版第 4 圖參照）。又對照として成熟したヒメハゼの棲息して居ない河口の砂地にも空殼を置いて見たが後者の場所では數日を經ても介殼は砂に埋まる事もなくその儘であるのに，ヒメハゼの棲息する所では過半數の介殼がすつかり砂に埋まりその下に雄が居るものと居ないものがあり又雄の居るものゝ中で産卵が行はれて居るものと居ないものがある事が明かになつた。一地點に於ける調査の結果を示すと第 1 表の通りである。即ち産卵の行はれて居る介殼には砂がかぶせられてその下に雄が止つて居るが雄が居ても未だ産卵が行はれて居ないものもある。こ

第 1 表　干潟の一地點に於けるヒメハゼ産卵調査結果

調査月日	介殼總數	埋沒せるもの	雄の居るもの	産卵あるもの
'42 V -28	6 個置く			
V -31	6	5	4	2
VI - 1	6	3	3	1
VI - 2	6	3	1	0
VI - 5	5	3	2	2
VI -12	2	2	2	2
VI -15	6	4	3	3

の様に砂でかぶぜられた介殼の内側に産卵が行はれて居りそれを雄が保護して居るのを5月下旬より7月までの間に 34 例について確認した。そして介殼が露出したまゝでその内側に産卵せられて居る例は筆者が伊川津灣内の砂地に於て實驗觀察した範圍では ヒメハゼ については 1 例もなかつた。スヂハゼでは砂の無い水槽中でも容易に産卵し，又砂のある水槽中でも干潟に於ても介殼は少しも砂に埋らずに産卵されるのを數例について觀察して居る。

伊川津灣内潮間帶にはコアマモ *Zostera nana* ROTH のよく繁茂する地域が相當廣く，そこを曳網する事によつても多數のヒメハゼを獲る事が出來るのでそうした所へも介殼を置いて見た。そこでは介殼は殆ど砂をかぶらず元のまゝにある事が多かつたが僅か1例やはり同樣に砂をかぶせて産卵が行はれて居るのを見る事が出來た。藻場に於ても空殼さへあれば稀には産卵が行はれる事もあるのであるが，その數は極めて少いものと思はれる。底一面にコアマモの根がはびこつて居る爲に砂をかぶせる事が比較的困難な爲であらう。

他方又小潮の干潮時でも水のなくなる比較的高い水準の砂地に介殼を置いて見た結果は稍々率は低いがそこでも猶よく産卵が行はれる事を知る事が出來た。その場合干潮時には附近の砂面はすつかり空氣中に裸出し砂に埋つた介殼の下とハゼが頭を出して居る入口の附近にだけ僅かの海水があるのみで雄親はぢつとその中に止つて居る（圖版第5圖參照）。

3　水槽内に於ける産卵行動の觀察

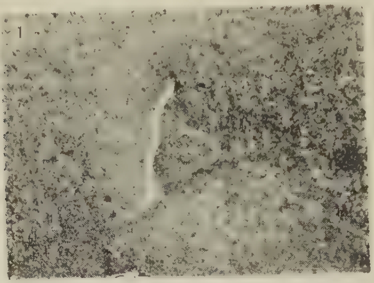
ヒメハゼが如何にして介殼に砂をかぶせるかに就いては根氣よく觀察を續ける事によつて知る事が出來るのであるが，筆者が多少斷片的に實見した數回の場合の觀察を綜合して大凡ヒメハゼの産卵行動を記して見ると次の樣である。

雄は活潑に動き廻つて砂底上にふさつて居る二枚貝の空殼を見つけると先づその下に入る。そして内部の砂底を平にする爲か盛に砂をかき立てゝ外に送り出す。やがて雌も一緒に内に入るがどちらも時々出ては介殼より遠ざかりつゝ砂にもぐる樣な形をしながら胸鰭，腹鰭及び尾部を強く振るので砂はかき上げられて猛烈な勢で介殼の方へ舞つて行く。介殼を中心として放射狀に數方向から之を行ふので介殼はやがてすつかり砂に埋つて行くのである。

雌雄の中何れが主としてこの動作を行ふかに就いては多くの觀察を有しないので明言する事は出來ないが筆者の觀察した範圍では雄も雌も同樣に行ふ樣である。但し前に述べた樣に雄又は雌を1尾だけ水槽中に飼つても介殼に砂をかぶせる事があるし雌雄1對居る水槽中でも雄のみが介殼の下に入つたり出たりして之を行ふのも觀察した事があるからこの砂をかぶせる行動は雌雄協同して行ふと見るよりも夫々別個にその性的成熟に附隨した本能的行動であると見るのが至當であると思はれる。

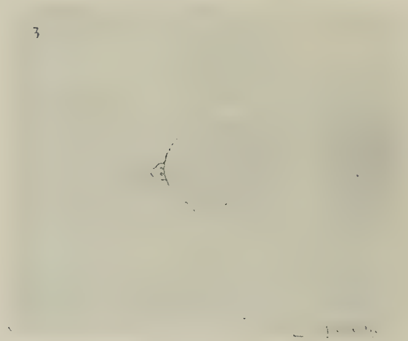
雌は時に介殼より遠く離れ，時には鰭を擴げてゆらゆらと（恰かもナベカ *Dasson elegans*（STEINDACHNER）の游ぐ樣に）游いで介殼の下に居る雄の吻端にその腹部を近づけたり，又内に入つたりするが（こうした時雄の呼吸は非常に荒くなる）出る時は必ず砂をかき送りながら遠ざかる。一方雄も時に出ては同樣にして砂を送り又介殼の下より小石を口でくはえて外に運び出したりする．この樣にして介殼がすつかり砂に埋つてしまふと（どちらか一方下に殘つて居て入口から外を向いて居るのでその出入するだけの口は空いて居る），やがて實際の産卵が行はれるのであるが先づ雌が仰向きになつて介殼の内側に卵を産みつけ次いで雄も又反轉してその卵群に精液をかけるのであ

る．（その時下顎の下面が上向きになつて居るのを入口より見る事が出來た）．かくして産卵が終るとやがて雌は外に出て雄のみ内部に殘り頭を出して居るが雌雄とも動作は靜かである．そして雄は産卵後間もない時など時には外に出る事もあるが殆ど常に介殼の下に止つて卵保護の任について居る．



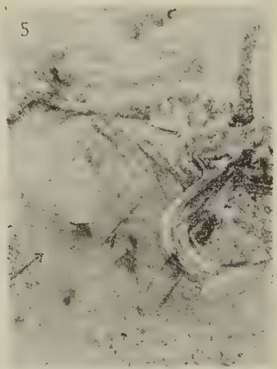
第１圖　介殼に砂をかぶせてその内におさまるヒメハゼ（白く見えるのがミルクヒの介殼のへり）（實物の約 $^1/_2$）

第２圖　タヒラギの介殼に産卵されたヒメハゼの卵群（約×$^1/_3$）



第３圖　介殼の四周にヒメハゼが掘つた溝を示す模式圖，破線で示すは砂に埋つた介殼の輪廓

第４圖　潮間帶の砂地に空殼を置いてヒメハゼに産卵させるの圖
A．空殼 7 つを置く
B．數日後 1，2 を除いて他は皆砂に埋る



第５圖　附近に水が全く無くなつたヒメハゼの産卵場（約 $^1/_5$）矢印が入口

スヂハゼ及びヒメハゼの生活史

中村　中六

N. NAKAMURA; A Note on the Life-history of Gobioid Fishes, *Gobius pflaumi* BLEEKER and *Gobius gymnauchen* BLEEKER.

1 スヂハゼ *Gobius pflaumi* BLEEKER

（1） **棲所** スヂハゼは潮間帶の底質が砂泥質乃至砂礫の藻場に最も普通に棲息し，藻のない砂地にも又やゝ深い藻場にも多少棲息する。

（2） **雌雄による外形の相異** 雌は産卵期には腹部が膨出し體は太短く見えるが雄は瘠せ形である。生時に於ける體側の黒褐色縦帶又は大きい斑紋の列は雌に於て雄よりも概して色が濃い。その外雄の背鰭，臀鰭は雌に比べて發達が著しくそれ等の縁邊に沿つての明色帶が著しい。又生殖器開口部が雌のは太短く雄のは細長く尖鋭である事は他のハゼと同様に最も著しい區別である。

（3） **雌雄比** 昭和 15 年に伊川津附近で採集した材料について雌雄比（♂：♀）を見ると 99：137（5 月），37：80（6 月），53：65（7 月），53：112（8 月）である。即ち雌が常に稍々多い様である。

第1表　スヂハゼ卵巣の熟度の變化及び稚魚の出現期（昭和 15 年伊川津附近）

採集月日		卵巣の成熟状態			體長 15mm 以下の稚魚の存否
		本熟	熟	放卵後	
V	8,9	50	1	0	−
	23,24	50	10	0	−
VI	7,8	11	42	0	−
	21,22	3	18	4	−
VII	6,7	1	11	2	+
	22,23	6	23	21	+
VIII	5,6	0	19	33	+
	19,20	3	30	30	+
IX	3,4	0	1	14	+
	16,17				+
X	2,4				+

（4） **産卵期** 熟卵を持つた雌の採集と稚魚の出現期より推察して（第 1 表參照）伊川津附近に於けるこのハゼの産卵期は大體 5 月下旬より 8 月一ぱい位までで 6，7 月が盛期の様である。

（5） **産卵習性** 海底にふさつて居る二枚貝の空殼等の内側に産卵し雄親が之の下に止つて卵を保護して居る。腹部の膨出した雌を得れば之に雄を配して水槽中で飼育し空殼を與へて産卵させる事も極めて容易である。この場合水槽底には砂があつても無くても産卵し砂がある場合でも介殼にそれをかぶせる様な事をせず單にその下に入つて産卵する。海で採集したものでも同様である。卵群の形は徑數 cm の圓形乃至楕圓形である。

（6） **産卵數** 雌雄を配して水槽中で産卵せしめたもの及び天然に於て採集したものゝ數例について産卵數を數へた結果は第 2 表の通りである。即ち普通 2,300 粒であるが稀には 4,000 粒を

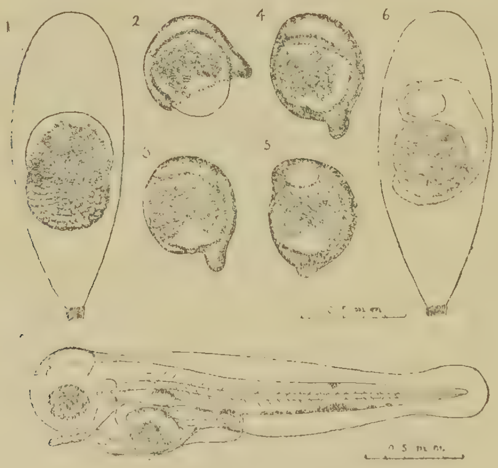
第 2 表　スヂハゼの産卵數

No.	♂（體長）	♀（體長）	卵群の長短徑	産卵數
1	5.0cm	5.9cm	4.0×4.8cm	2320
2	5.4″	4.5″	5.3×6.7″	2700
3	5.5″	4.4″	3.5×6.2″	2450
4	4.8″	4.3″	4.5×5.2″	1970
5	4.8″	4.7″	4.0×5.3″	2660
6	4.7″	4.3″	——	3000
7	4.0″	不明	——	2950
8	5.2″	不明	3.7×5.6″	3200
9	5.8″	5.0,4.1″	5.7×6.5″	4480

註．No. 9 は他に比べて特に多いが，その水槽には雌が 2 尾居り固定後檢するに 5.0 cm のものの卵巢は完全に放卵後の性狀を示して居たが 4.1 cm のものは猶相當の熟卵を殘して居た．この卵群は前者 1 尾で産出したものか或は後者も多少その産卵に加つたものであるかは不明である．

越えるものもある．但しこの過多のものは 1 尾の雌によつて産出されたものであるか否かは不明である．

（7）**卵の性質**　産出された卵の形は大體紡錘形で先が丸く基部には附着糸の束がある．長徑は大約 1.20～1.70mm 位であるが 1.30～1.50mm 位のものが最も多く，短徑は 0.50～0.63 mm であるが 0.53～0.59 mm 位のものが多い．それ等は卵群により又同一卵群中でも相當の變異がある．卵膜は甚だ薄く卵膜腔は廣濶で Blastoderm は卵の基部に向つて居るのを普通とする。卵黄は均質，色は濃い黄色で爲に介殼の内側に産卵せられた極く若い狀態の卵群の色は一見して橙黄色に見える．油球は約 15μ 位の小粒のものが無數にあり稍々まばらに集合する（第1圖，1 參照）。



第 1 圖　スヂハゼの卵と仔魚

1. 桑　實　期
2. Blastoderm 卵黄の約 7 割を被ひ，緣邊に舌狀突起見らる
3. 胚口閉ぢんとす
4. 胚口閉づ，舌狀突起著大
5. 眼胞現る．舌狀突起認められなくなる
6. 筋節 4，K. v. 著大
7. 孵化仔魚，全長 2.34 mm

（8）卵內發生　水温 27,8°C, Cl ca. 14‰ で約 2 日半で孵化する。本種の卵內發生經過中特異な事は Blastodermが卵黄の 7 割以上を被ふ頃から將來尾部を形成する部分が特に舌狀に突出して來る事で胚口の閉ぢる頃最も著しい。が，眼胞筋節の發現する頃にはこの突起は認められなくなる．魚體の形成されたものでは頭部は卵の先端に向いて居るのが普通である（第 1 圖；2～6 參照）。

（9）**孵化仔魚**　孵化仔魚（第 1 圖，7）は全長 2.34 mm(1.08＋1.26) 卵黄は徑 0.3 mm 位のものが殘留し色は濃い黄色で微小な油球が多數存在する。口は大きく吻の下面に開き腸管はよく發達し，心臟は卵黄の前面に；鰾はその後背方に顯著に認められる。黒色胞の分布は圖の如くこの中卵黄表面のものを除いては皆黄色胞と混在し，他に頭部背面に少々と Otocyst 附近には黄色胞のみが存在する。筋節は約 25。

卵黄は約1日半で吸收される。當時の色素分布は著しい變化は無いが尾部中央腹面の黒色胞が著大である。

（10）**成長，出現の季節的消長；年齢**　游泳期の後期仔魚に就いては知る事を得なかつれが，伊川津灣内のアマモ *Zostera* 地帶に於て稚魚網を用ひて定期定量的に採集した* 材料について知る事を得たその成長其の他に就いて概略を記す。

伊川津灣内のコアアモ *Zostera nana* ROTH 及びアマモ *Zostera marina* LINNE の繁茂する地域では周年採集されるが，5 月頃から 20〜50 mm 位のものが多く出現し，7 月頃から大形のものが減少するが代つて 13〜19 mm の棲底生活に入つて居る稚魚が採集され 9 月には激增してその體長の Mode も 22 mm となり，10 月には 28 mm, 11 月には 34 mm と伸びこの月には量に於ては年中で最高を示す。12 月より急減して冬中は稀で 4 月より又增し始める。そして各月に於けるその體長分布の推移より考察してスチハゼは生後約1年で成熟產卵し後數ケ月で死滅するものと思はれる。

2　ヒメハゼ *Gobius gymnauchen* BLEEKER

（1）**棲　所**　ヒメハゼは內灣潮間帶の砂地に最も普通に棲息し，底質砂泥質乃至砂礫の藻場にも多く又稍々深い所でも採集される。

（2）**雌雄による外形の相違**　雌は產卵期には腹部が膨出し雄は瘠せ形である點やその生殖器開口部の形で最も容易に區別されるが，又背鰭，臀鰭は何れも雄に於て雌より著しく發達し特に雄の第1背鰭の第2棘は長く糸狀に延長して居る。又雄の尾鰭の上部には眼より稍々小さい一黑斑がある。

第3表　ヒメハゼ卵巣の熟度の變化と稚魚の出現期（昭和 15 年）伊川津灣內

採集月日		卵巣の成熟狀態			體長 15mm 以下の稚魚の存否
		未熟	熟	放卵後	
V	9	4	1	0	−
	24	5	1	0	−
VI	8	7	5	3	−
	22	0	3	19	−
VII	7	22	33	14	+
	23	7	32	39	+
VIII	6	0	14	37	+
	20	0	2	4	+
X	4	0	8	7	+
	17				+
X	2				+

（3）**雌雄比**　昭和 15 年伊川津灣內のコアマモ地帶で採集した材料に就いて雌雄比（♂：♀）を示すと 160：140（6 月），253：261（7 月）であつた。即ち雌雄略々同數であつた。

（4）**產卵期**　熟した卵巢を持つた雌の採集される時期とその稚魚の出現（第3表參照）及び實際干潟に介殼を置いて產卵せしめた結果より推察して伊川津附近でのこのハゼの產卵期は大體 5 月半ばより 9 月上旬に亘り 6，7 月が盛期の樣である。

（5）**產卵習性****　このハゼの產卵に際しての習性は特異で海底にふ

---

* その資料に就いてアマモ地帶のハゼ類の生態について研究した結果は既に報告した．（水產學會報，8 卷，3，4 號．

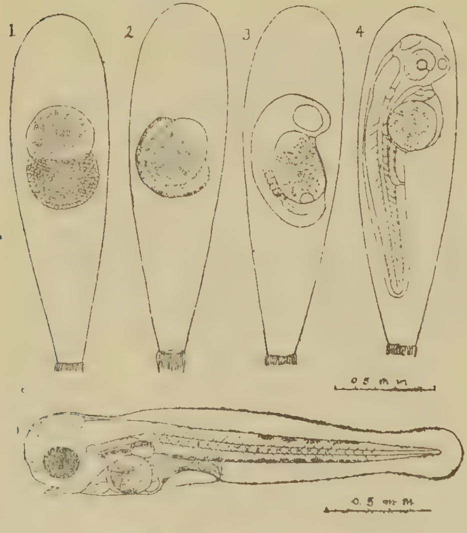
** 本誌前題に精しく別報．

さつて居る二枚貝の空殼に砂をかぶせた上でその中に入つて介殼の內側に產卵する。介殼の一端に於いて僅かにハゼの出入出來る位の穴が空いて居て雄親はそこから頭部のみを出してその下に止り卵を保護して居る。雌雄を水槽中に飼育しても水槽底に砂を敷いておけば容易に產卵させる事が出來る。卵群の形はスヂハゼと同樣に徑數 cm の略々圓形乃至楕圓形である.

第 4 表　ヒメハゼの產卵數

No.	♂（體長）	♀（體長）	卵群の長短徑	產卵數
1	5.7cm	不明	4.4×5.6cm	6260
2	4.3″	〃	3.2×4.8″	3750
3	5.8″	5.4cm	——	3940
4	6.0″	不明	5.0×6.3″	7830
5	6.1″	5.5″	4.3×5.9″	5690
6	5.8″	4.9″	5.0×6.2″	6070
7	6.1″	不明	4.7×5.0″	3440
8	6.0″	5.0″	5.6×7.0″	6580
9	4.7″	5.0″	4.3×5.6″	6200
10	5.8″	不明	6.1×7.1″	9050

（6）**產卵數**　海底に二枚貝の空殼を置いて產卵させたもの及び水槽中に 1 對の雌雄を飼育して產卵せしめたものゝ數例について產卵數を檢した結果を第 4 表に示す。即ち大體 3,000〜9,000 粒位產出する。



第 2 圖　ヒメハセの卵さ仔魚
1. 桑　實　期
2. Blastoderm 卵黃の半ば以上を被ふ
3. 眼胞發現，筋節 6，K. v. 著大
4. 體に色素あり，眼に色素生じ始む
5. 孵化仔魚，全長 2.12 mm

（7）**卵の性質**　卵は紡錘形乃至桿棒狀で* スヂハゼの卵より細長く（第 2 圖參照）長徑は大體 1.40〜2.10 mm であるが 1.60〜1.90 mm 位のものが多く，短徑は 0.47〜0.57 mm であるが 0.50〜0.54 mm 位のものが多い。これも卵群により又同一卵群中でも相當の變異がある。卵黃は黃色で徑約 15 μ 位の小油球が無數に散在しスヂハゼのそれに酷似してゐる。

（8）**卵內發生**　比較的若い狀態で發見した卵群より細かく卵粒をそいでシヤーレの靜水中に置いたものでは水溫 25.5〜28.5°C, Cl ca. 14‰ 位で約 2 日半で孵化する（第 2 圖參照）. スヂハゼと同樣に胚口の閉ぢる前より將來尾部の形成される方の Blastoderm の緣邊に舌狀の突起が見られるが，眼胞の形成が認められる前にこの突起はなくなる。但しこの突起はスヂハゼより稍々遲く現はれる樣である。

（9）**孵化仔魚**　孵化仔魚（第 2 圖 5 參照）は全長約 2.12 mm（0.99+1.13），卵黃は徑 0.25 mm 位のものが殘留し色は薄い黃色で微小な油球が多數存在する。黑色胞の分布は圖の如く，この中卵黃表面，腹部腹面のものを除いては皆黃色胞と混在する。又頭部背面，下顎下面，眼及び Otocyst の附近に黄色胞のみが分布する．この外鰾の稍々右方より尾部中央部附近までの體側面に約 17 對の灰色の斑紋が縦に並ぶ事は著しい特色である．筋節は約 26。

---

* 既に內田惠太郎氏は昭和 17 年 5 月の「科學朝日」誌上に本種の卵の寫眞をのせられて居る.

卵黄は1日餘で吸收する。その頃の色素分布は軀幹部腹面のものが直腸上方とその前方と2つになり尾部背面のものは中央より稍々前方にかけて3つとなつた外は著しい變化はない。

(10) **成長，出現の季節的消長，年齢** スチハゼと同樣に同資料によつて知る事を得たその概略を記す。底棲生活に入つた 10mm 前後の稚魚は7月上旬頃から潮間帶の藻場に出現するがその頃採集されるヒメハゼは大部分 30～55 mm 位の大形魚である。8 月に入ると大形魚は急に減少し之に反して當歳魚が急に増し その體長の Mode も 25 mm となり，9 月には 31～34 mm に成長する。10 月には大形魚は益々減少して當歳魚もその中の大きいものは淺い藻場を去るか或は砂中に潜むかして網では小形のものゝみ採集される樣になり，その數も 12 月より減少して1月には年中で最少となる。3 月に入ると數，量ともに増し始め4月からは大形のものも採集される樣になり 5 6 月には數，量ともに最高を示す．ヒメハゼも又滿1年で産卵しその後やがて死滅するものと思はれる。

3 摘要―兩種の比較

(1) スチハゼ及びヒメハゼ兩種について伊川津水産實驗所の飼育水槽及び伊川津灣内の干潟に於て觀察したその産卵習性，卵の發生，孵化仔魚等に就いて記すると共に同灣附近に於て採集した材料によつて知る事を得た兩者の生態についても述べた。

(2) 兩種とも底質砂泥乃至砂礫の內灣の淺所に居るがヒメハゼの方が一層砂地の生活を好む樣である。

(3) 伊川津附近に於ける産卵期はともに晩春より始まり夏中續くが，ヒメハゼの方が稍々早くより始まり遅くまで續く樣である。

(4) スチハゼは海底にふさつて居る二枚貝の空殼等の下に入つてその內側に産卵するが，ヒメハゼは介殼をすつかり砂でかぶせて後その內に入つて産卵する。雄の卵保護習性は兩種とも同樣に確認された。

(5) 産卵數はヒメハゼの方が多く 3,000～9,000 粒位でスチハゼは普通 2,000～3,000 粒位である。

(6) 卵の形狀はスチハゼのは太短かく，ヒメハゼのは細長い。長徑及び短徑は前者で普通 1.3～1.5 mm，及び 0.53～0.59 mm 位，後者で 1.6～1.9 mm，及び 0.50～0.54 mm 位である。* 卵黄の色が黄色で微小な油球が無數に存在する事は兩者よく似て居るがスチハゼの方が黄色が濃い。

(7) 兩種とも水溫 27,8°C で 2 日餘りで孵化する。卵內發生中胚口の閉ぢる前後に，後に尾部を形成する方の Blastoderm の縁邊が舌狀に突起する事は同樣で特異な點である。

(8) 孵化仔魚はスチハゼ約 2.34 mm，ヒメハゼ約 2.12 mm で卽ちスチハゼの方が稍々大きい。又黑色胞と之に重つた黄色胞の分布狀態で兩者はよく區別がつく。卽ちスチハゼでは尾部の腹面には數個の色素胞がならび中央のものが稍々大きく，背面にはその大色素胞の直上に一つ存在するのみであり，又軀幹部腹面にも直腸上方に一つ存在するのみであるが，ヒメハゼは腹面には鰾の後方

---

* 現在までに知られて居る他のハゼの卵に比べて兩種ともその大きさは中位或はやゝ小さい方に屬する．又孵化仔魚は他に比べて共に小形である．{中村中六 (1942)：チチブの生活史．植物及び動物，Vol. 10, No. 2. 參照}

より一帶にずつと小色素胞があり，背面には尾部の略々中央部に 4～5 個の比較的大きな色素胞がある。卵黄は何れも1日餘りで吸收するがその頃でもその色素胞の分布はヒメハゼの軀幹部腹面及び尾部背面のものの數が稍々減ずるのみで大した變化はない。

又ヒメハゼの孵化仔魚には體側面に鰾の稍々後方より尾部の中央あたりまで約 17 對の灰色の斑紋がならぶが，スヂハゼでは認められない.

（9） 兩種とも伊川津灣附近の *Zostera* 地帶では周年採集されるがスヂハゼは秋，ヒメハゼは晩春に最も多い。兩者とも稚魚は7月頃から出現し，生後滿一年で成熟產卵しやがて死滅する樣である。

擱筆するに當り，御指導を賜つた雨宮教授，大島助教授に感謝の意を表する。

淡水産 *Cyclops* 屬の Nauplius

花岡 資

Plankton として重要な位置を占める Copepoda の幼期型たる Nauplius の査定は判明してゐる種類が少い爲に現在殆ど不可能であるが，生物海洋學乃至陸水學に於て水塊の移動或はその內部の生物學的環境としての狀態等に關して重大な意義を有し，又 Copepoda 自身の生物學的問題にとつてもその發生初期の幼型を知ることの必要は明かである。培養が困難の爲に發育經過の完全な觀察がなされた數が少いのであるが特に Plankton 生活をなす Gymnoplea に於て然りである。Podoplea に於ても全 Nauplius 期の觀察されたものは少く，僅かに次のものに過ぎない。

Cyclopidae: *Cyclops strenuus* (1927 DIETRICH(1))
Oithona similis (1906 OBERG(2))
O. helgolandica (1933 GIBBONS and OGILVIE(3))
O. spinirostris (〃)
Harpacticidae: *Idya furcata* (1939 花岡(4))
Tigriopus japouicus (〃 (4))
T. fulvus (1936 FRASER(5)) (1926 GUIGLIA)
Longipedia coronata (1935 NICHOLLS(6))
L. scotti (〃)
L. minor (〃)
Canthocamptus staphylinus (1927 DIETRICH(1))

本報告は，淡水産 *Cyclops* 屬 4 種に就き培養して Nauplius 期變態を觀察した結果である。

材料並に方法

今回觀察した種類は

Cyclops serrulatus FISCHER
C. fuscus JURINE
C. strenuus FISCHER
C. leuckarti CLAUS

で，*C. serrulatus* 並に *C. leuckarti* は川水約 20 立を富榮養として之にミヂンコ培養池の泥を小量入れた夫々別のガラス鉢中に繁殖したものであり，*C. fuscus* 並に *C. strenuus* は 1 坪半のコンクリート製ミヂンコ池中より採集せるものに依つた。前二者はこの池中にも最も普通のものであるが後二者は比較的小數で特に *C. fuscus* は卵囊を有する雌只 1 尾を發見した丈であつた。元來本種は群棲しないと言はれるが，その後も採集出來なかつた。

觀察は前報(4)と大體同樣の方法に依り，周邊にワセリンを塗つた Cover glass 二枚の間に Nauplius を挾んで檢鏡觀察した。DIETRICH は Slide glass の上に載せた Nauplius を同樣ワセリンを支柱とした Cover glass を被ひ觀察してゐるが，之では 2 枚を用ひた時の如く背腹より自由に觀察

することが出來ない．又2枚用ひれば，豫め鏡下で Nauplius を仰向けに又は俯向けにしておかねばならぬ不便もない。

觀察は主として生きたもので行つた。特に體長は死んだ場合腹部が多少縮む傾きがあるので生きてゐるものでなければ正確と言ひ難い。以下に記す體長とは腹部を最も伸長してゐる時のものである。檢鏡觀察の場合 2，3 のものは油浸を用ひたがこの場合は同材料を裏返へして再び觀察したり，壁體を動かしてみる等に不便であるので，大部分のものは油浸せずに觀察した。

何れも卵嚢を有する雌を隔離し，卵が全て孵化した後親を取出して，Nauplius を 2，3 滴の池水を載せた Slide glass 上又は數竰の水の時計皿上で發育變態さし，各變態期を追跡したものである。4 種とも6回の脱皮變態に依つて Copepodite 期に入る。DIETRICH(1)は *C. strenuus* で觀察して Nauplius 期は 5 ケとした。同じ Cyclopidae の *Oithona* は全て6ケと報告されてゐる。(2),(3) それについては *C. strenuus* の Nauplius の記載の所で詳述する。

各種についての觀察

1 *Cyclops serrulatus* FISCHER

本種の生存力は非常に强大で，Slide glass 上に 2，3 滴の池水を載せ時々補充しつゝ溫室中に入れて蒸發を防いでおけば，Nauplius はこの中で充分に發育し，1 例では遂に成體に迄成長した。

成長速度は觀察した所では次の様であつた。

第 1 期	4 ～ 12 h
″ 2 ″	20 ～ 24 ″
″ 3 ″	13 ～ 33 ″
″ 4 ″	21 ～ 39 ″
″ 5 ″	24 ～ 57 ″
″ 6 ″	46 ～ 69 ″．（以上水溫 24.2～27.2°C）

即ち孵化後 10 日で Copepodite 期に入る。しかし之は 2，3 滴の水中で培養したものであるから發育が多少遲延してゐることが考へられる。上の觀察のうち最後まで殘つた Copepodite 期幼蟲は其後，1，3，2，4，4 日の間隔をおいて脱皮し成體の雌となつた。之はその後1ケ月間生存したが，最後に不注意に水を補充しなかつた爲，蒸發の餘り多かつた日に遂に死んでしまつた。しかしこの環境に於て前後 2 ケ月にわたり完全に發育したことは旺盛な生活力を示すものであり他の *Cyclops* にも之程のものは見られなかつた。しかし大水槽中の個體數の變化の模様を見ると可成り水溫に左右される様子なので適溫槽に卵嚢を有する雌を入れ，發育の模様を見た。

適溫試驗，即ち卵嚢を有する雌各1尾を 10cc の池水を入れた試驗管に入れ田内式適溫槽中の各室毎に入れ試驗した。結果は第1表に示す如く卵は 20°C 以上の區では翌日孵化し，20°C 以下では 2 日目に，10°C 區では 9 日餘を要した。第 2 回目の卵嚢を形成したのは 22°C 區と 15°C 區であつたが前者は孵化迄に約 30 時間後者は 80 時間を要し，大體 Q_{10} は 4 と言ふ値になる。

試驗開始後親の生存した時間は第2表の如くであつた。之が 10cc の池水を使用したに拘はらず前記發生に於て孵化後 25 日で成體となり，その後1ケ月生存したのに比し甚だ短かい。試驗開始時に有してゐた卵嚢を形成する前に若干の日時があつたかの疑があるが，かゝる種類は常に成體に

第　1　表

	26〜30°C	23〜26°C	21〜24°C	19〜22°C	17〜21°C	15〜19°C	12〜18°C	5〜14°C
16. 9. 12. 10h	es	es	es		es	es	es	
13　9	h	h	h	es				
14　8			es	h	h	h	h	
15　17			h				es	es
16　8	死							
17								
18								
19　8							h	
20								
21								
22								
23								
24　8		死	死	死				h
25　17					死	?		
26								
27								
28								
29								
30　9							死	死

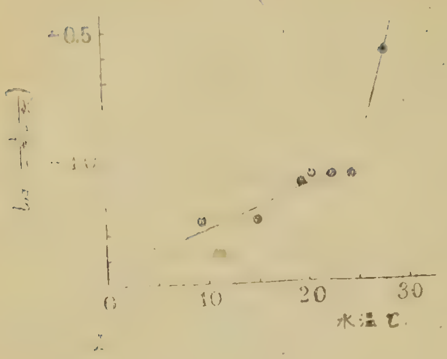
es：　卵嚢を有する雌一尾收容
h：　卵孵化す.
死：　雌死す.
?：　行衛不明.

第　2　表

26〜30°C	4 日	0.25	602
23〜26〃	12 〃	0.083	1,081
21〜24〃	12 〃		
19〜22〃	12 〃		
17〜21〃	13 〃	0.077	1,113
15〜19〃	?		
12〜18〃	18 〃	0.056	1,252
5〜14〃	18 〃	0.056	

なると同時に受精して卵嚢を作るものであり(4)(5)(6)又他の 3 種類に就いても 2 回以上卵嚢を作つたものを見なかつたから，この日數は大體成體の壽命と見て好いと思はれる。前者に比して短かゝつた理由は明かではないが，前記のものは淺いガラス溫函中の Slide glass の上である爲多量の動植物性微生物が生じ，後者は適溫槽内であるのでそれらの發生が殆どなく，餌料の不足の爲かとも思はれるが又前者は卵を形成せしめなかつたことも關係することゝ思はれる。尙後者では孵化した Nauplius は變態發育しなかつたので之に關しては適溫は知られなかつた。今成體の生存日數(τ)の逆數卽ち致死速度と溫度 (T) の關係を見ると（第 1 圖）

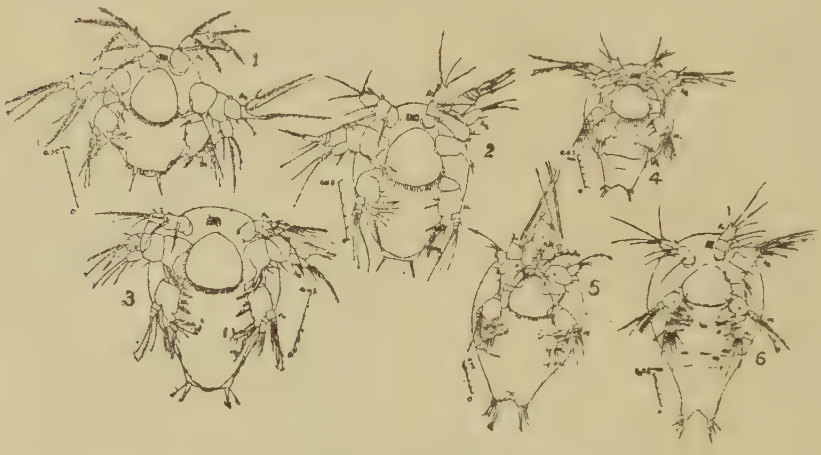
$$\frac{1}{\tau} = e^{aT+b}$$



第 1 圖

の關係があり，唯 28°C のものは他と異つた直線上にある。即ち 25° 以上では致死速度は急に大きくなり，死が早くなる傾があるらしい。以上から適溫は大體 15°C から 25°C に及ぶと考へられる。低溫には非常に強く，冬季培養液で凍結しても，溶解すれば再び活動し始める。反之 25°C 以上の高溫には弱く，炎天が續いて池水溫が高まると姿をひそめる。ともあれ *Cyclops* 中最も頑強で繁殖力も強い。

Nauplius 第 2 圖（1～6）1 回の卵嚢から生ずる Nauplius は大約 40 尾である。體は始め卵圓形で



第 2 圖 *Cyclops serrulatus* の Nauplius（第 1 期～第 6 期）

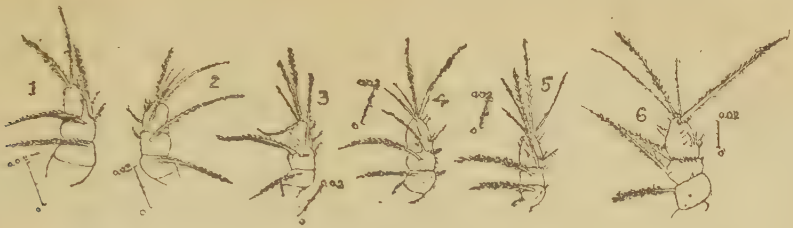
A_1 第 1 觸角	A_2 第 2 觸角	M Mandible	M_1 第 1 Maxilla
M_2 第 2 Maxilla	Mp Maxillipede	P_1 第 1 游泳肢	P_2 第 2 游泳肢

あるが Stage の進むにつれて腹部が伸長して洋梨狀になる。附屬肢は第 1 期ではむしろ強大と言へるがその發育は體長の發育に比すると小さく，第 1 期では例へば第 1 觸角は第 2 節以下は背甲外に出てゐるが，次第に隱れるやうになつて，第 5，第 6 期では第 3 節の半より先が出るに過ぎない。

Gibbons 及 Ogilvie⁽³⁾の言ふ Cyclopidae の Nauplius の胸部下面の小棘列は第 2 期以後には明かに認められ，不規則な半圓形を作つた 1 群が體の正中線の左右に夫々ある。

各附屬肢の變化

第 1 觸角（第 3 圖，1～6） Copepoda Nauplius の第 1 觸角は 3 節が基本形であるが，第 2 節（所謂 Schaft）は種に依つて 2 分節に至る色々の過渡形を示す。⁽²⁾即ちこの第 2 節は多くの場合 3 本の主要なる毛があり，本節を大體 3 區分に分けてゐるが，種によつてその第 1 と第 2 區分或は第 2 と第 3 區分の間が單に少しくびれる程度から，境溝を作り更に完全に分節したと認められるに至るまで色々の段階がある。本屬のものは何れも境溝は可成り發達してゐるが，未だ完成はしてゐ



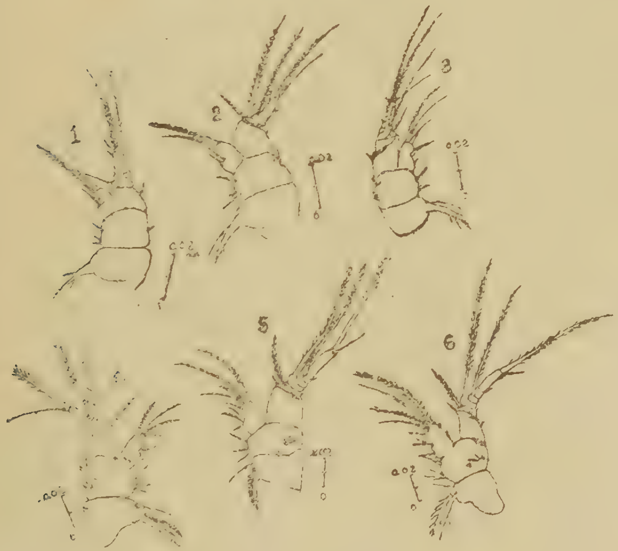
第 3 圖　*Cyclops scrrulatus* のNaupliusの第 1 觸角（第 1 期～第 6 期）

ない。しかし一見して第1觸角は4節なりと認められる程度に迄發達してゐる。

第1節（Wirbel）には終始附屬物はない。

第2節第1區分の1本の及び第2區分の2本の腹面にある羽狀毛は何れも非常に長い。而して第2區分の2本のうち側面から出るものは端から出るものよりも稍長い。之は本種のみの特徵で他種ではその逆又は側面のものはほんの棘狀の短かさに退化してゐる。

第3節（末端節，Blatt）末端に第1期では1羽狀毛と1毛及1小棘があり側面に1棘がある。之等の毛は脫皮毎に增すが第3期以後は大きな毛については變化はない。その他の小棘は各節とも Stage と共に增加する。



第4圖　*Cyclops serrulatus* の Nauplius の第 2 觸角（第 1 期～第 6 期）

第 2 觸角第 4 圖 (1～6) Coxopodite の嚙齒は大きく次第に先が細くなつて尖つてゐる。この齒の附く所は Coxopodite の面から大きく圓く突出してゐる。齒には第 1，第2期には上下に各1の附屬毛があり第3期では上下各2になり一は稍長い。第4期では根本に 1 羽狀毛，稍離れて 1 毛を生ずる。之以後變化はなく，Basi-, Exo- 及び Endopodite も全ての點でこの Stage で完成する。

Basipodite はあまり變化なく，附屬毛が多少增すのみである。

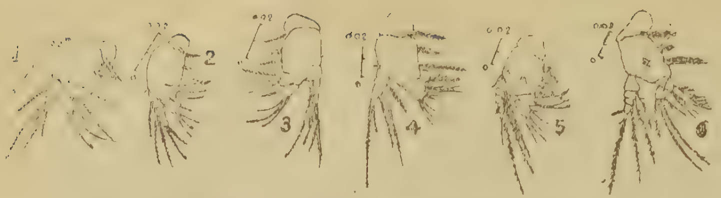
Exopodite は初め4節で第1節が最大，第3節は最小，各節共1羽狀毛があるが，その他に第1節に1棘，末節に1毛がある。第1節はその末端部が第2期に1節を分離し，第4期に末節がその根本で1節を分つ。こゝは初めからくぼみがあつて分節の始痕を示してゐる所であつて，之で全部で6節となり完成する。*Oithona*，*Longipedia* 及び Gymnoplea の多くに見るやうに第1節の根本に近く小節を分つことは見られない。(2)(1)

Endopodite は 1 節で最初は末節に 1 羽 1 毛あり側面に 2 毛あり，第 3 期に末端は 1 羽毛

2 毛，第4期に2羽毛2毛側面3毛となり完成す。

Mandible 第5圖（1～6）Coxopodite は各期を通じて腹面に 1 羽毛あり。

Basipodite は内面に2棘第2期に3となり第4期以後は4ケとなる。

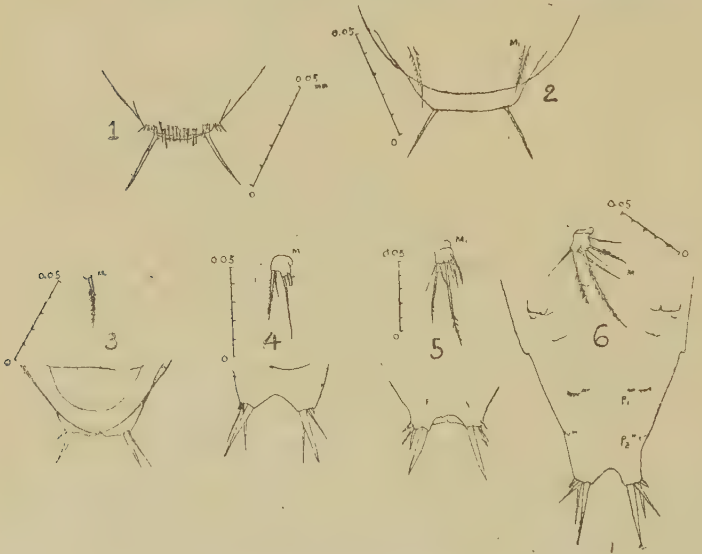


第5圖 *Cyclops serrulatus* の Nauplius の Mandible
（第1期～第6期）

Endopodite は痕跡的に2節で，その第1節に大きな附屬齒がある。内葉全體と匹敵する程大きく第1節側面根本から突出し，Basipodite から出るか Endopodite に屬するか一見識別し難い。第1期には大小各1の附屬棘がついてゐて大なる方は長三角形で強く内面に3，4本の棘がある。小なる方は細長の毛狀で内面に矢張り小棘が列生する。第2期に細長なるものが今一つ初めのものと並んで生じ，以後變化しない。この三つの附屬棘の形及び相互の大きさの比は本種獨特のものである。

第2節，末端節は第1節の齒の高まりと略々同大で，第1期には末端に大2小2計4本の毛あり，第3期以後は大3小2計5本になる。

Exopodite は終始4節で變化なく各節に1羽狀毛，末端節は他に1羽狀毛がある。



第6圖 *Cyclops serrulatus* Nauplius の第1 Maxilla 及 Furca
（第1期～第6期）及游泳肢（第6期）

第1 Maxilla（第6圖 2～6）第2期に生ずる。第2，第3期は Uniramous，第4期以後 Biramous となる。第4期では外葉に1羽毛1毛，内葉に3毛，第5期で外葉は1羽毛2毛，内葉は3羽毛1毛となる。又 Coxo-，と Basipodite が不明瞭乍ら分離する傾向があるが，第6期で大體分節する。

第2 Maxilla 及 Maxillarfuss（第6圖 6）第6期でほんの高まりとして第1 Maxilla の傍稍ゝ後方に現はれるがまだ皮膚の外には出ない。識別は甚だ困難である。

第1及第2游泳肢（第6圖 6）之も第6期に初めて始痕が現はれるが，前二者より發達し，第1游泳肢は背甲の後端と Furca の間の上から 1/3 の所に各側夫々内外二つの高まりとして現はれ，夫々4ケの齒をつけてゐる。

第 2 游泳肢は第 1 と Furca の中央に，左右に廣く開いて第 1 の約半の幅で矢張り內外二つの高まりとして現はれ，外葉に 1，內葉に 2 の齒をつける。

Furca (第 6 圖 1～6) 第 1 期は 1 對の大棘を具へ背甲下にある。大棘の間には多數の細い棘が連つてゐる。第 2 期では間の棘は見えなくなり，腹面は稍背甲外に出る。第 3 期では稍 Furca の原始形を見せ中央にくびれが出來，又大棘は 2 對になる。第 4 期では 4 對となり (第 3，小 1)，完成する。あとは唯棘の伸長と Furca の切れ込みが深くなる丈である。

Furca の附屬棘の成長で本種が他と異なる點は第 6 期で最大となる最內側の 1 對は第 3 期の 2 對の對のうち內側のものであつて，多分第 1，2 期に存在するものである。反之他の 3 種では第 3 期又は第 4 期に新生する最內側のものが第 6 期に最大の棘となる。即ち本種は他と異り最初にある棘に內側には棘は新生されず，外側のみに增加するのである。

第 3 表 *Cyclops serrulatus* Nauplius 各期形態變化表

Nauplius 期 體區		第 1 期	第 2 期	第 3 期	第 4 期	第 5 期	第 6 期
體長		0.11 粍	0.13	0.155	0.185	0.23	0.27
體幅		0.082	0.095	0.111	0.131	0.160	0.196
第1觸角	Wirbel	附屬物ナシ					
	Schaft	第1區分ト第2區分ノ間ニハ殆ンド完全ナル境溝アリ					
		第1區ニ長羽毛1アリ	〃	〃	〃 小棘1列	〃 〃	〃 〃
		第2區長羽毛2 小毛1	〃	小棘列生ズ	以後變化ナシ		
	B att	末端節，羽毛1 毛1	末端羽毛 2 毛 1	羽毛 2，毛 3	以後變化ナシ	〃	〃
		棘：端 1 側 1	棘：端 3 側 1	小棘列生ズ	小棘增加ス	〃	〃
第2觸角	Basipodite	嚙齒大1 附2	附1ハ長クナル	附屬3毛	羽毛1生ズ	〃	〃
	Coxopodite	棘：前1 後3	〃	前4 後3	前4，後2列小棘	〃	〃
	Endopodite	1 節末端羽毛1 毛1	〃	羽毛1 毛2	羽毛2 毛2	羽毛2 毛3	〃
		側毛 2	〃	〃	毛3小棘1列	〃	〃
	Exopodite	4 節各節1羽毛，末端節ハ羽1毛1 毛1	5 節 〃	〃 〃	6 節 〃	6 節 〃	〃 〃
			〃 毛2	〃	〃	〃	〃
				第1節ニ小棘列	〃	〃	〃
Mandible	Basipodite	小羽毛 1	〃	〃	〃	〃	〃
	Coxopodite	羽棘 2	羽棘 3	〃	羽棘 4	〃 羽棘 2 列	〃
	Endopodite	2 節	〃	〃	〃	〃	〃
		第1節齒羽毛2「(大小)	〃大1 小2	〃	〃	〃	〃
		第2節末端2毛 2毛	〃	3毛 2節	5毛	〃	〃
	Exopodite	4 節各節ニ 1 羽毛末端節ノミハ羽 2 羽毛各期變化ナシ					
I. Maxilla		ナシ	1 毛生ズ	1 毛，根本ノ高マリ顯著トナル	2 節 外葉1羽毛 1 毛 內葉3毛	〃 1 羽毛 2 毛 3 羽毛 1 毛	〃 〃 〃

I. Maxilla						痕　跡
Maxillipede						痕　跡
I. Pleopode						外葉 4 爪 內葉 4 爪
II. Pleopode						
Furca	1 對棘，小毛多數アリ背甲下，	1 對棘，小棘ナシ背甲ヨリ稍出ル	2 棘 〃 稍 2 叉ス 〃	3 對棘，小棘 1 對 2 叉稍ヽ深ク伸長ス	〃	2 叉更ニ深シ

2 *Cyclops fuscus* JURINE

本種の Nauplius も Slide glass の上でよく變態發育し，培養は容易であるが，遺憾なことに第5期以後遂に變態せず，1ヶ月足らずのうちに全部第5期のまヽ死滅し，第6期を得ることは出來なかつた。

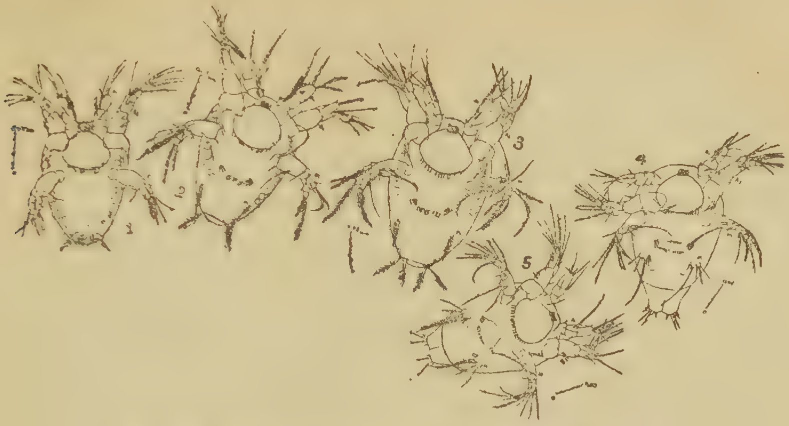
和 16 年 9 月 15 日 8 時に孵化してから各 Stage に留る時間數は

第 1 期	24 h
〃 2 〃	24
〃 3 〃	48
〃 4 〃	48 ～ 9 日
〃 5 〃	＞ 16 日

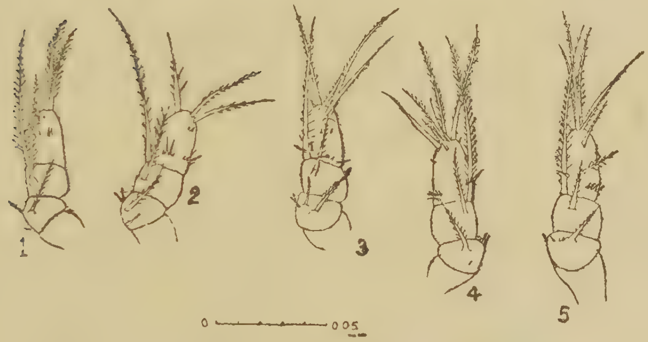
であつた。第4期も非常に長く留るものあり，又第5期のものが變態しなかつた理由は先づ水溫の低下が考へられる。即ち當地に於ては9月下旬には既に氣溫最低 10°C 前後になる日が屢ヽある。上記 Nauplius 群を孵化せしめた親は其後 9 月 25 日に第 2 回目の卵囊を作り，之は 9 月 28 日に孵化した。之に既に4日を要してゐる。而して之が第2期に入つたのは 10 月 6 日で第1回のものが1晝夜で變態したのに比し之は8日を費してゐるのを見ても水溫の關係が肯ける所である。しかし後述の如く本 Nauplius が多量の Yolk を體內に有してゐることから何か特殊の生態を有するかも知れず之は今後の多數の材料に依る正確な實驗に依つて定めねばならない。

Nauplius (第 7 圖 1～5) 孵化したものは多量に，又前半の Stages のものは多少宛減るが可成りの量の Yolk を體內に藏してゐる。第1期のものは體の前端眼點の周圍から背甲の周邊，下は Furca 近くの腹部に迄黃赤色の油球狀のものをぎつしりとつめてゐる。又背部正中線にも油球の縱列がある。爲に肉眼では Naulius は 淡黃色不透明の一點に見える。第3期では大部減少し第5期では大部分無くなる。Nauplius の體形は卵形で Furca の方が少し尖つてゐる。附屬肢は短かくずんぐりと頑丈である。比較的長く1ヶ所に靜止してゐる。生體を鏡下に觀察するに便利であるが移動は速かで又可成りの距離を一氣に飛ぶ如く移動する。

Labrum の下面の棘は Yolk の多い第 1 期，第 2 期では發達せず，4 對しか認められない。第3 期以後は增加し大體他の種類程度になる。又腹面の棘は第2期以後に見られるが左右各1群の外にその間を連ねて1列あり，第5期では上部に今1列，都合體の橫軸に平行に2列左右に各1の 4 群の小棘列が見られる。



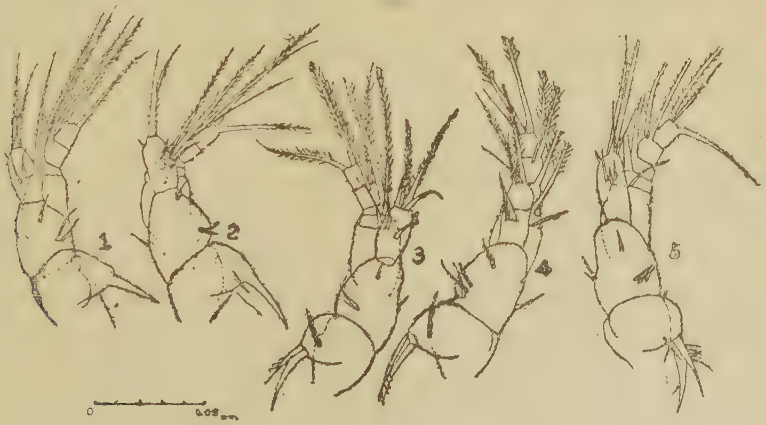
第 7 圖　*Cyclops fuscus* の Nauplius (第 1 期～第 5 期)



第 8 圖　*Cyclops fuscus* の Nauplius 第 1 觸角 (第 1 期～第 5 期)

各附屬肢の變化

第 1 觸角 (第 8 圖 1～5)　Schaft は明かに第 1 區と第 2 區との間に境溝あり分節してゐる。


1
2
3
4
5
0
0.05 mm

第 9 圖　*Cyclops fuscus* の Nauplius 第 2 觸角 (第 1 期～第 5 期)

第1區（觸角全體で言へば第2節）は1羽狀毛と數ケの棘とがある。次の第2區の末端の羽狀毛は長く，Blatt の末端毛の端に迄達するが，側面のものは短かく Blatt の末端に達しない。

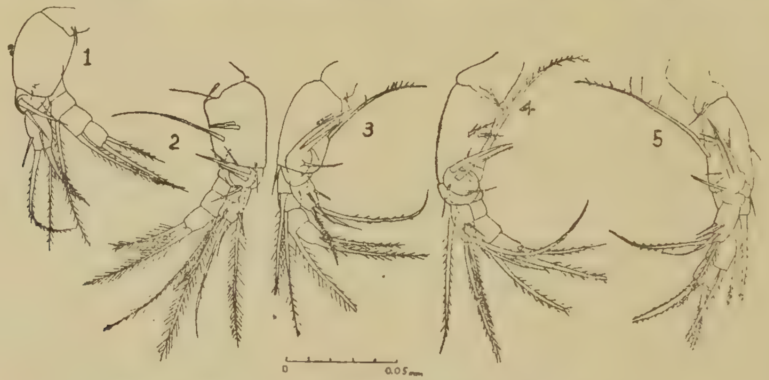
第2觸角（第9圖 1〜5） Coxopodite は他種と同樣の嚙棘があり，第1期では附屬物はないが第2期に1毛を生じ，第3期に第1の嚙棘の根本から，之と並んで今一つの嚙棘を生ずる。之は次第に大きくなり，第5期では第1のものゝ2/3の太さになる。この點は次の *C. strenuus* に似てゐる（*C. strenuus* では後述の如く第6期で兩嚙棘は同大となる）。

Basipodite は Stage の進むにつれて附屬毛の毛數が增すので大體の形には變化はない。

Endopodite は1節で Stage と共に附屬毛の數が增すと共に節の形は多少長くなる。

Exopodite は第1期は4節，第2期に第1節の先端に溝が出來て5節になる。第4期で第1節は更に末端でくびれて6節への痕跡を示す。第5期ではこのまゝで變化はない。附屬毛に就いての重大特徵は最後から2番目の節に2本の羽狀毛を有することで，之は最後から2番目及3番目の節の癒合に依るものであらう。他は各1羽狀毛を有し，末端節は第3期までは2，第4期以後は3羽狀毛となる。

Mandible（第10圖 1〜5） 第1及2期では附屬の毛や嚙棘はあまり發達しない。之は體內に多量の Yolk を有し，外部からはあまり餌を攝らないであらうと考へられる點と合致する。

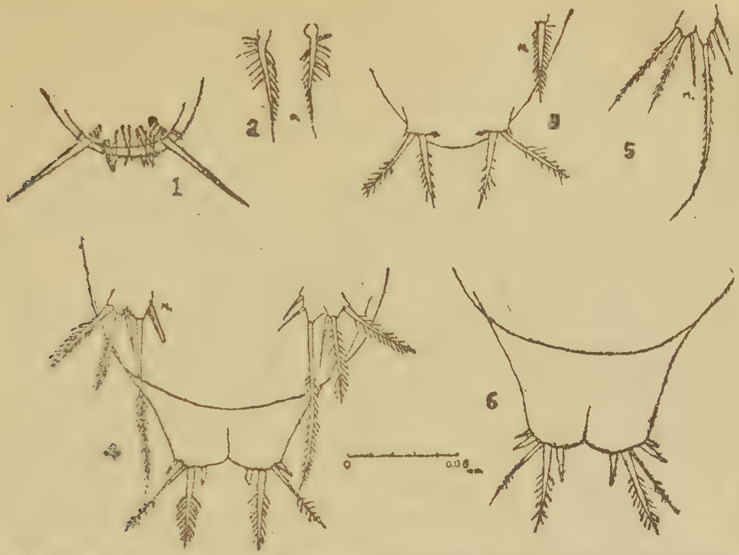


第10圖 *Cyclops fuscus* の Nauplius Madible（第1期〜第5期）

Coxopodite 他の種は何れも第1期に於ても附屬毛を有するが本種は第1期には何の附屬物も認められない。第2期になつて始めて大體完成された形の原形を作り，內面に2本の小棘と長い1本の毛をつける．この毛は他種のこの位置の毛に比して異常に長く，Coxo-Basi- 及び Endopodite の三者を合した長さに匹敵する。第3期以後はこの毛の上に Labrum に向いた側即ち體の前方に向いた側に次第に毛列を發達させるが，第2期ではまだ全くこの毛が認められない。

Endopodite は比較的明かに2節になつてゐる。その第1節の嚙棘も第1期，第2期には小形である。第1期には2本，後は3本になるが，形は長い毛狀の棘で，內2本は稍太く長く，1本は小形で第2節に近く稍々離れてついてゐる。之は本種査定の一重要々素である。第2節は側面に2本の毛あり，末端には第1期に2本の羽狀毛，第2期以後は1毛を增して2羽1毛がある。

Exopodite は終始4節で各節1羽狀毛あり末端節は2羽狀毛がある。この肢の根本卽ち Basipodite に1棘がある。



第 11 圖 *Cyclops fuscus* の Nauplius Mandible 及 Furca (第 1 期〜第 5 期)

第 1 Maxilla (第 11 圖 2〜5) 第 2 期に 1 對の羽狀棘として現はれ，稍曲つて柔軟さうに見えるが第 3 期には强い棘となる。第 4，5 期は Biramous で，第 4 期は內外葉共に 3 本の附屬毛あり，外葉は 2 羽狀毛 1 毛，內葉は 1 羽狀毛 2 毛である。第 5 期になると內葉に 1 毛を增す。之は內葉最外部にある最大の毛と次の毛との間に新生される。

Furca (第 11 圖 1，3，4，6) 第 1 期では 1 對の大棘あり，その間を細かい觸毛が連ねてゐる。之は各樣の根本を延長した線上の一群と棘と棘との間を連ねる列群との三群に分れる。後者は兩棘間に 6-2-6 計 14 の數がある。第 2 期では前種同樣之等の毛はなくなり 1 對の大棘は頑丈になり且羽狀となる。第 3 期では 2 對となりその根本は少し高まつて Furca への痕跡を示す。この高まりの左右に 1 宛極く小さい棘が見える。この棘は第 4 期で伸長し明かに附屬棘の形になつてくる。又 Furca も二叉した形を具へて來，背甲から突出する。第 5 期では外側に今一對小棘が生じ計 3 對となり，最內側の 1 對は伸長してくる。之は次の *C. strenuus* 及び *C. leuckarti* と同樣第 6 期で最大の棘となるのであらうと思はれる。

第 4 表 *Cyclops fuscus* Nauplius 各期形態變化表

體區＼期		第 1 期	第 2 期	第 3 期	第 4 期	第 5 期
體長		0.173粍	0.190	0.211	0.240	0.255
體幅		0.118	0.132	0.139	0.154	0.160
第1觸角	Wirbel	附屬物ナシ				
	Schaft	第 1 區分ト第 2 區分トノ間ニハ殆ンド完全ナル境溝アリ				
		第1區：1 羽毛，小棘	〃	〃	〃	〃
		第2區：2 羽毛（大小）	〃	〃	〃	〃
	Blatt	末端 2 羽毛アリ	3 羽毛	3 羽毛ト 1 毛	4 羽毛，2 毛	〃
		側面 小棘數箇	〃	〃	〃	1 羽毛，ト棘多

第2觸角	Coxopodite	嚙齒 1 アリ	〃，他ニ3齒生ズ	嚙齒大小各1，1毛	〃	小嚙齒伸長ス
	Basipodite	3 毛	4 毛	〃	5 毛	6 毛
	Endopodite	末端 2 羽毛 1 毛 側面 2 毛	〃 〃	2 羽 2 毛 1 毛 〃	〃 〃 〃	〃 3 毛
	Exopodite	4 節，第 1，2 節各 1 羽 第 3，4 節各 2 毛毛	5 節，第 1 節 1 ハ，第 2，3 節毛各 1 羽毛第 4 5 節各 2 羽毛	〃 〃 〃	〃 〃 第 5 節ハ 2羽 1毛	〃 〃 〃
Mandible	Coxopodite	1 毛アルノミ	〃	〃	〃	〃
	Nasipodite	附屬物ナシ	1 長毛 2 短毛	長毛羽トナル	〃	〃
	Endopodite	2 節第 1 節齒アリ 2 棘ヲ付ケ	第 1 節ノ齒ハ大棘 2，小棘 1 トニナル			〃
		第 2 節末端 2 羽毛 側面 2 毛	末端ハ 2 羽毛及 1 毛トナル 〃	〃	〃 〃	〃 〃
	Exopodite	4 節，各節 1 羽毛，末端節ノ羽ハ 2 羽毛デ Exo. ノ根本ニ 1 毛アリ各期無變化				
第 1 Maxilla		ナ シ	1 對ノ羽棘	〃	2 叉シ外葉ハ 2 羽 1 毛 内葉ニ 1羽 2毛	1 羽 3 毛トナル
第 2 Maxilla		ナ シ	〃	〃	〃	〃
Maxillipede		ナ シ	〃	〃	〃	〃
第 1 游泳肢		ナ シ	〃	〃	〃	〃
第 2 泳游肢		ナ シ	〃	〃	〃	〃
Furca		1 對ノ大毛アリソノ間ヲ小毛列が連ル 背甲下ニアリ	1 對ノ大棘小毛列ナクナル 〃	2 對ノ羽棘アリ外ニ根本左右ニ各 1 棘アリ 〃	〃 伸長ス 背甲ヨリ出ヅ	〃 伸長ス 外側ニ更ニ 1對棘增加

3 *Cyclops strenuus* FISCHER

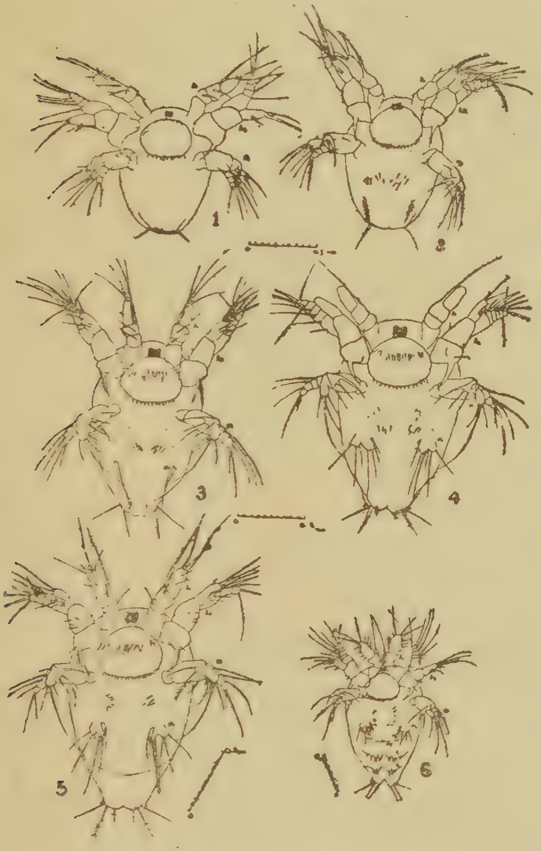
溫室內にてミヂンコを繁殖さしてゐた金魚鉢 6 ケのうち只 1 ケの中に本種を發見した。數は少く，卵嚢を有する雌は非常に少なかつた。中で 1 組雄が雌を把握してゐるものを觀察したが雄は雌の腹面下方に向ひ合ひ，左右夫々の第一觸角で雌の第 4 脚外葉を右左夫々に卷き付けて把握する。雌がその脚を上方に上げると雄が小形の爲に兩者の生殖孔は丁度同じ高さになる。他の *Cyclops* では把握の狀態を見られなかつたが，以上の形は WOLF が *Cyclops fuscus* で觀察してゐるのと全く同様である。(7), (8) この兩種類は第 1 觸角は共に 17 節で最後の 2 節又は 3 節には透明の膜を具へてゐる．而してこの膜には切込みや鋸齒を有してゐる所から見ても把握の際役立つものと考へられるが，*Cyclops* の多くのものが之に相似た構造の第 1 觸角を有する點より見て，此の把握形態は本屬に於て廣く行はれるものであらうと考へられる。

本種は Slide glass の上では勿論時計皿又は數㾃のペトリ皿中でも發生は非常に不定になつて，稍ゝ培養し難い種類と言ふことが出來る。之も同一の雌が 2 回卵嚢を作つたが第 2 回目皿中で形成さした卵嚢は發生さすことは出來なかつた。第 1 回目のものも發生に非常に遲速が出來て，各期經過日數を適確に言ふことが出來ないが極く大體の代表的のものを總括すると次表のやうになる。

第 1 期	10 h
〃 2 〃	24 〃

〃 3 〃	30 〃
〃 4 〃	24 〃
〃 5 〃	27 〃
〃 6 〃	48 〃

卽ち孵化してから 7〜8 日で Copepodite 期に入る。



第 12 圖　*Cyclops strenuus* の Nauplius
(第 1 期〜第 6 期)

Nauplius (第 12 圖 1〜6)　本報告中の 4 種の中では最も大きい。體は卵形で附屬肢は頑丈である。體にはあまりないが，附屬肢中には薄綠色の果粒が多く觀察は稍困難である。Labrum の表面には *Oithona* に似たよく發達した棘がある。

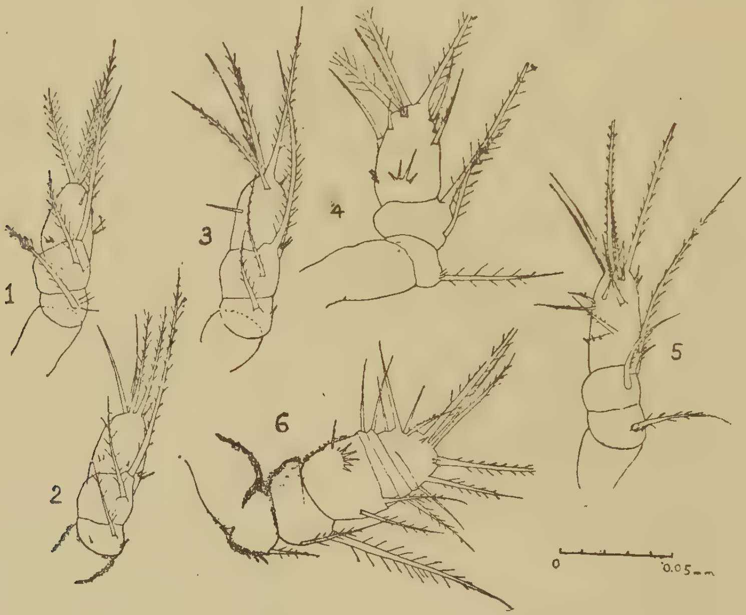
本種 Nauplius に就いては DIETRICH の報告がある。⁽¹⁾それに依ると第 1 期の體長 0.167 mm で，此の 0.187 mm より少さい。又成長も遲く最終期で之が平均 0.364 mm なるに反し，彼は 0.309 mm である。最も重大なる差は DIETRICH が Stage 數を 5 としてゐる點であるが，之を比較してみると，第 1 Maxilla 並に Furca の變化に依つて彼のものと此の場合のものとの Stage 數の差が第何期にあるかが判る。卽ち第 1 Maxilla が單に 1 本の棘として現はれてゐる時代は兩者共に第 2 及び第 3 期であるが, Biramous になつた期は之で 3，彼で 2 である。次に Furca の附屬棘をみると，第 6 期のの Furca 最內部にあつて最大の大きさに成長してゐる 1 對の棘は此種では第 4 期で 1 對の小棘として生じ第 5 期で可成り成長する。しかるに DIETRICH の圖には之が書いてない。又第 1 觸角を比較してみると，彼の第 4 期のものは此第 4 期のものに一致する。以上に依つて DIETRICH のものでは第 5 期がないことになる。

其他彼此詳細な點では數多くの差異があり，同種なりやの疑を生ずる程である。例へば彼の第 2 觸角外葉は第 2 期にその第 1 節の根本で分節するに反し，之はその先端に近い所で分節する。又 Coxopodite の嚙齒は第 1 期で既に可成り大なる第 2 齒を有するが之は第 1 期には全く 1 本のみで第 2 齒は第 2 期に生じ，第 3 期で彼の第 1 期程度に發達する。又 Mandible の第 1 節附屬齒も彼は第 1 期既に 3 本の棘あり第 2 期に 4 本となり，之が第 1 期 2 本第 2 期 3 本第 4 期 4 本となるのと非常に違ふ。又その形も稍ゝ異る。更に第 1 Maxilla は彼が第 4 期で明かに基節末

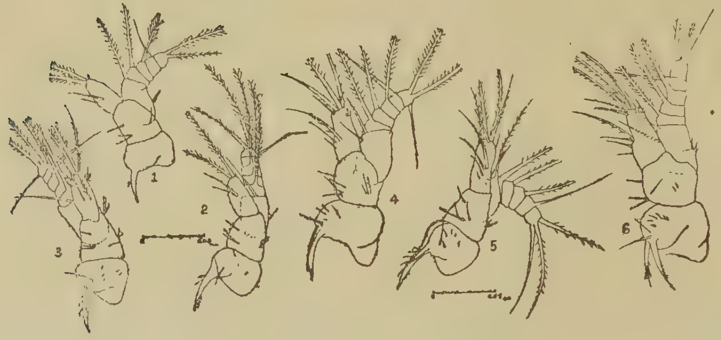
節に分れてゐる點も著しい差である。游泳肢も同樣彼のは非常に大きく發達してゐる點大差がある。

各附屬肢の變化

第1觸角（第 13 圖 1～6） Schaft の第1及2區分の附屬毛は *C. serrulatus* 程は發達してゐないが次の *C. leuckarti* よりは發達してゐる。大體 *C. fuscus* と同程度である。



第 13 圖　*Cyclops strenuus* の Nauplius 第1觸角（第 1 期～第 6 期）



第 14 圖　*Cyclops strenuus* の Nauplius 第 2 觸角（第 1 期～第 6 期）

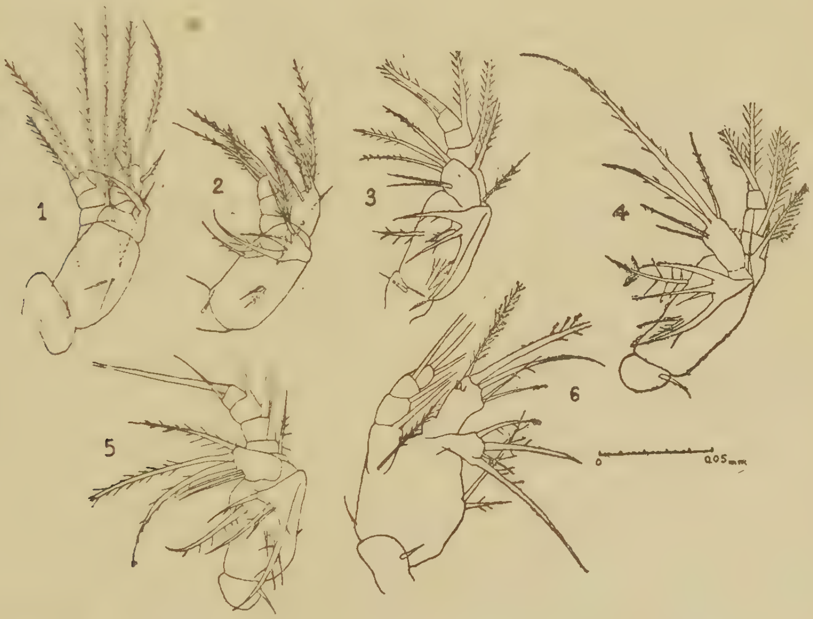
Blatt は末端に3羽狀毛あり何れもよく發達してゐる。第6期で Blatt は4種中最も發達した形をなし，全 Blatt を5區分に痕跡的に分つ境界線が4本認められる。但末端に近い境界線は極く微かなものである。この間に生じた3區分には背面と腹面に各1對の附屬毛が着き，將來の成體の觸角の各獨立した1節になることを示してゐる。尚各期共末端には極く細い毛恐らく神經毛が1本認

められた。

第2觸角（第 14 圖 1～6） Coxopodite の嚙齒は一は始めから大きいが，今一つは第 3 期から次第に大きくなり，第6期では兩者同大となる。

Endopodite の側面の毛は第5期で4本となり（他の種類は3本）末端には第 1，2 期には 2 本第 3，4 期に4本，第 5，6 期は 6 本の毛あり，4 種中最も多數である。

Exopodite は第1期5節，第2期以後6節となり，第6期で第1節は更に痕跡的に2分して7節となる。末端から第2番目の節の附屬毛は羽狀でなく且つ生時は Exopodite の軸に直角に内方へ出てゐる。第3期以後末節に1毛を増すが之は前者と反對方向に伸び，兩者は普通狀態では一直線に近い關係位置をとる。

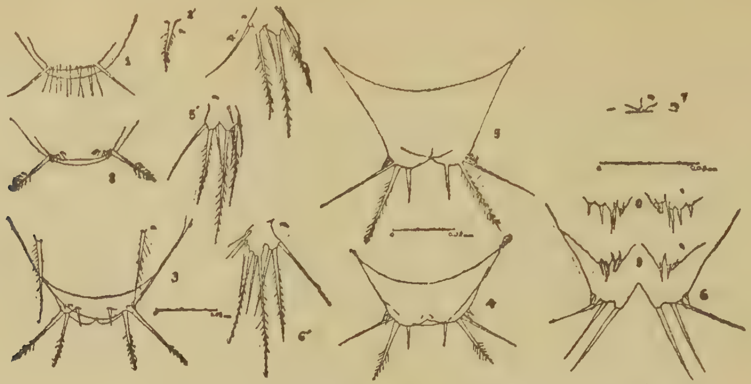


第 15 圖 *Cyclops strenuus* の Nauplius Mandible（第 1 期～第 6 期）

Mandible（第 15 圖 1～6） Basipodite には中央側面に 2 棘あり，第2期で體正中線に向ふ 1 羽狀毛が生ずる。之は *C. fuscus* 程は長くないが，*C. serrulatus* や *C. leuckarti* よりは特に後期に於て長い。

Endopodite 第 1，2 節の境界は明かでない。第1節の附屬齒は可成り大きいが第 2 節も又比較的大きいので *C. serrulatus* の如く附屬齒のみ目立つと言ふことはない。第1期では 2 嚙棘，第 2 期に 3 棘，第3期以後 4 棘となり，フォーク狀の形を作る。下方のものが最大であるが，3 本の棘は大體同形で第3期以後出來る 1 棘は中央にあつて小さい。第2節は第 1，2 期は末端に 2 毛，側面 2 毛で以後は末端に 3 毛側面 2 毛となる。

Exopodite 4 節，末端 2 羽狀毛他は各節 1 羽狀毛並に Exopodite の附根に 1 羽狀毛あり。Exopodite は初期には Basipodite の中央部から出るが，次第に先端に移動し第3期以後は Basipodite の端に Endopodite と相並んで出るやうになる。



第 16 圖 *Cyclops strenuus* の Nauplius 第 1 Maxilla Furca 並に第 6 期 Nauplius の第 2 Maxilla 及游泳肢

第 1 Maxilla (第 16 圖 2′～6′) 第2期及第3期は1本の羽狀棘で第4期に急に Biramous となり外葉に3毛內葉に4毛を附ける。この毛は *C. serrulatus* よりは長く，中期では大體 *C. fuscus* と同程度で僅かに Furca の端に達しない。(*C. fuscus* では僅かに之を越える) 第 5 期では內葉の最內位と次位の毛の間に1毛を增し5毛となる。第6期では最外のものと次のものとの間に2棘を增す。基節は殆ど認められず，この點は *C. leuckarti* と異り，*C. fuscus* と似てゐる(*C. serrulatus* も Basipodite は稍ゝ發達する)。

第 2 Maxilla (第 16 圖 7) 第 6 期に第 1 Maxilla の下方 Maxillarfuß と並んで僅かの高まりとして見える。

Maxillipede (第 16 圖 7) 第6期に胸部の後端中央に密接して左右並び稍ゝ尖つた高まりとして現はれる。

第1游泳肢 (第 16 圖 8) 第 6 期に 6 ケの爪を有する 1 連の高まりが出來る。

第2游泳肢 (第 16 圖 9) 第 6 期に 5 ケの爪を有する 1 連の高まりが出來る。

Furca (第 16 圖 1～6) 第 1 期には 1 對の稍ゝ細い棘とその間に微細な毛が多數並ぶ。

第2期では間の毛はなくなり，棘の根本をとりまいて小棘がある。

第3期では前の毛の內側に1對の長棘と1對の小棘が出る。

第4期では最外側に 2 對の小棘生ず。最內側に前期に生じた 1 棘は稍ゝ伸長す。

第5期では變化なく唯各棘特に最內側のもの伸長す。

第6期は第 5 期と同じ。唯最內側の棘は發達して最大となる。又 Furca の切込み も顯著になる。

4 *Cyclops leuckarti* CLAUS

卵囊を有する雌から Slide glass 上，時計皿又は小形ペトリ皿中で Nauplius を孵化さすことは簡單であるが，その Nauplius を變態さしてゆくことは他の3種に比べて甚だ困難で，比較的多量の水でなければ深淺に拘らず成功し難い。本觀察も 10 立位の培養槽中から採集したものゝ中から各期の Nauplius を撰び出したので，從つて發育中各期の經過日數を定めることは出來なかつた。卵囊は外部に膜なく中央軸にて各卵室の膜が連結してゐる。典型的のものでは卵は縱に6列に並び

第 5 表 *Cyclops fuscus* Nauplius 各期形態變化表

體區＼期		第 1 期	第 2 期	第 3 期	第 4 期	第 5 期	第 6 期
體長		0.187粍	0.217	0.253	0.277	0.323	0.364
第1觸角	Wirbel	各期變化ナク，附屬物ナシ					
	Schaft	第1區ト第2區トノ境溝完全，第1區ニハ羽毛 1. 棘數ケアリ，第2區ニハ長短各 1ノ羽毛アリ，各期變化ナシ					
	Blatt	末端羽毛2,毛1	〃	3羽毛 1神經毛	〃	〃	〃
		他ニ極細ノ神經毛1アリ	〃	外ニ短羽毛腹面ニ生ズ	腹面短羽毛 2トナル	短羽毛3トナル	短羽毛3.毛1
		側面棘數ケ	〃	〃	背面短毛 2 〃	〃 分節始痕アリ	背面短毛 6 分節始痕 6
第2觸角	Coxopodite	大嚙齒 1 附屬棘 1	附屬棘2, 毛1トナル	嚙齒大小各 1ニナル	〃	〃	2 嚙齒同大トナル
			Coxo.ニ毛3アリ	Coxo. 1毛 5	〃	〃	〃
	Basipodite	棘 4	棘增加7トナル	〃	〃	〃	〃
	Endopodite	末端羽毛 2 棘數ケ	〃	羽毛3 毛1 〃	〃	羽毛 4 毛 1	〃
		側面羽毛 1 毛 1	〃	〃	羽毛 1 毛 2	羽毛 1 毛 3	〃
	Exopodite	5 節，第1,2,3 節各1羽毛，4 節1毛，末端ハ2羽毛，第1節ニ棘アリ	6 節，第1節1毛第 2,3,4 節各1羽毛5節1毛末節2羽毛 〃	6 節， 末節2羽1毛	〃 第1節ハ1 羽1毛トナル	〃 〃	〃 〃
Mandible	Coxopodite	1 毛	〃	〃	〃	〃	〃
	Basipodite	2 毛	2 毛 1 羽毛	〃	羽毛伸長ス	〃	〃
	Endopodite	2 節，比較的完成	〃	〃	〃	〃	〃
		第1節附屬齒 2 棘	3 棘トナル	4 棘トナル	〃	〃	〃
		第2節3羽毛 1 毛	〃	〃	〃	〃	小棘生ズ
	Exopodite	4 節，各節1羽毛，末節ハ他ニ1羽毛アリ，第1節根本 Basi. 上ニ1羽毛アリ					
第 1 Maxilla		ナシ	1 對羽棘	伸長ス	2 葉ニナリ 外葉ニ1羽毛 2 毛 內葉ニ2羽毛 2 毛	〃 〃 內葉2羽毛，3 毛	〃 〃 內葉2羽毛，5 毛
第 2 Maxilla							痕跡
Maxillipede							痕跡左右密接ス
第 1 游泳肢							ギザギザノ高マリ6對ノ爪生ズ
第 2 游泳肢							
Furca		1 對ノ，ソノ間ニハ細長ノ毛列生ズ 背甲下ニアリ	〃 細長毛列ナクナル 棘ノ根本ニ細毛アリ 背甲下	2 對ノ羽棘 1 對ノ棘 根本ニ細毛アリ 背甲後縁ヨリ稍出ル	〃 〃 外側ニ2對ノ棘アリ 背甲下ヨリ出ヅ	〃 〃 〃 〃	最內部ノ1對伸長シ最大トナル又叉入モ大トナル 〃

各列には9乃至 10 ヶの卵があり從つて總計 50〜60 ヶある。卵は各室に透明の空所を周圍に殘して球形で黄淡褐色をしてゐる。發生が進むにつれ周圍の腔所は充ち内部の透明度を增し眼點が見えてくる。Embryo の位置は不定である。

C. serrulatus と同樣にして適溫器によつての試験の結果は第 6，7 表の如くなつた。

第　6　表

	26〜31°C	25〜28°C	23〜27°C	21〜25°C	19〜22°C	15〜21°C	14〜18°C	10〜16°C	5〜11°C
16,8,22，8h	es	es	es	es	es	es	es	es	es
23					h				
24　6	h	h	h		es	h			
19				h		es			
25　8			es				h		
26　8					h				
18			h				es		
27　16						h			h
28									
29　18								h	
30									
31　9	死						h		
9，1　9		死							es
2									
3　8								es	
4　9			死						
5									
6									
7　17						死	死		
8									
9									
10									
11　9					死				
12									
13　9				死					
14									
15　17									死
16　8								h	
17									
18									
19　8								死	

第　7　表

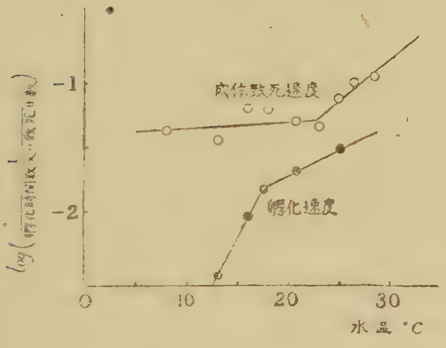
26 〜 31°C	9 日	15 〜 21°C	16 日
25 〜 28	10	14 〜 18	16
23 〜 27	13	10 〜 16	28
21 〜 25	22	5 〜 11	24
19 〜 22	20		

之を見ると實驗開始時に有してゐた卵囊は，18°C 以上の區では大體翌々日に孵化し，それ以下では孵化の時間は遲れた。又 26,5°C 區以上ではその後卵囊を作らなかつたが，それ以下では殆ど全て第2回目の卵囊を作つた（但し 8°C 區では孵化しないうちに親が死んだ）。この卵囊形成から孵化迄の日數を τ とすると

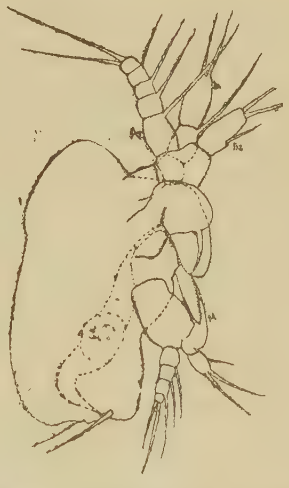
$$\frac{1}{\tau} = e^{aT+b} \qquad \cdots\cdots(1)$$

で表はされる。（T は水溫）且之は水溫 17～18°C 附近で折れる 2 本の直線になる。即 18°C 以下では a は 0.71，以上では 0.042 で 18°C 以上では溫度恒數は急に減ずる。又 16° 以下では第 2 回目の卵囊は形成された時非常に小形であつた。從つて孵化の適溫は 18～23,4°C と言ふことが出來やう。

試驗開始後親の生存期間は第7表の如く，*C. serrulatus* よりも稍ゝ長い。而してこの場合に生存日數を τ とすれば矢張り（1）式で表はせられる。しかもその曲線を見ると（第17圖）Nauplius の場合と同樣 20°C 附近で折れることが認められるのは面白く，それ以上の水溫では急に生存日數が短かくなるのが判る。即ち成體幼體を通じて見れば，19°C 附近が個體數を最も多數に維持することになる。

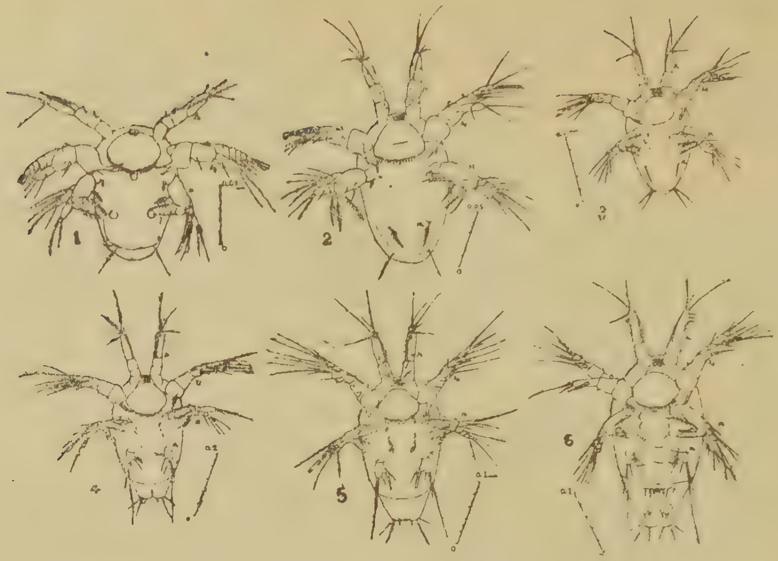


第 17



第 18 圖 *Cyclops leuckarti* 第1期側面

Nauplius（第 18，19 圖 1～6） 親が大形なるに孵化する Nauplius は *C. serrulatus* と同大の小さゝである。稍長い卵形で，體形附屬肢共に *Cyclops* 屬中最も Slender の感がある。Chitin 質は薄く透明で，綠色の果粒多く，觀察は稍ゝ困難である．可成り浮游性で，培養の困難のことも之と關連して游泳性の餌を必要とする爲ではなからうか。體幅に比し體長の伸長が速い。Labrum は體の可成り前方にあり，後端緣の棘は第1期から發達してゐる。體は割に圓みを帶びてゐて，側面から見ることを得たが，第1期で厚みは Labrum の下の所で幅の 73%，Labrum の高みの所では 90% ある（第 18 圖）。Labrum の下方に向つた開口は平常は閉じてゐるが，時々下唇を引き込めて內部に腔所を作る。この時食道の入口の所か上方へ多少皺襞を作つて切れ込んでゐる部分も開き



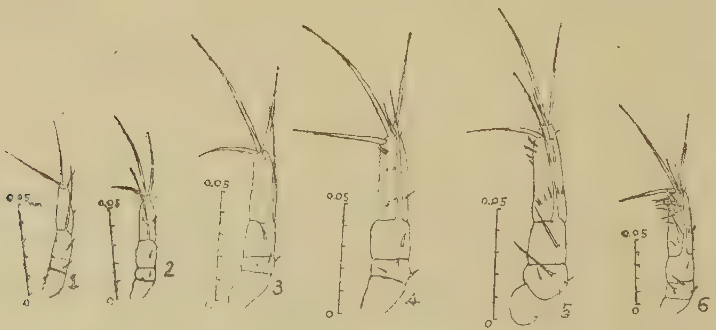
第 19 圖 *Cyclops leuckarti* の Nauplius (第 1 期〜第 6 期)

腔所の擴大を助ける。この動作に依つて Labrum 下面近所の水が流れを作つて この腔所に入ることが想像される。第2觸角 Coxopodite の嚙齒及 Mandible の內葉第1節の附屬肢は丁度その腔所に臨んで集る形になつて居り，餌の捕獲又は破壞に與るのであらう.

Furca の 1 對の毛は斜後下方に伸びてゐる。

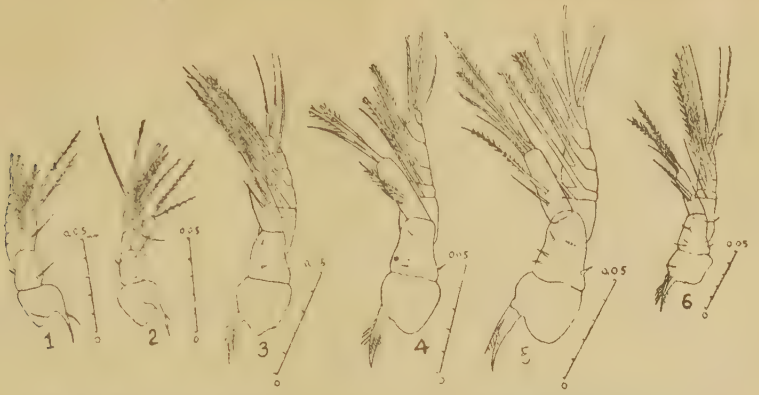
各附屬肢の變化

第1觸角 (第 20 圖 1〜6) 他種に比し可成り細長である。Schaft の第1區は大體分離し，第2と第3區の境は僅かにくびれがある。第 1，2 區の毛は極く短かく棘狀で第3區のみ長い。第1區は第1期に 1，第2期に 2，第3期に 3の棘が生ずる。以後は變化ない。第 2，3 區は終始變りない。



第 20 圖 *Cyclops leuckarti* の Nauplius 第 1 觸角 (第 1 期〜第 6 期)

Blatt ば可成り長い。側面には第1期 1，第 2 期 2，第 4 期には 3段に小棘群が出來る。この棘は次第に伸長し第6期では棘よりむしろ毛に近く數も增す。末端には第1期に 3毛第2期に 1小毛を增し，第4期に更に1小毛を增し，以後は變化ない。



第 21 圖 *Cyclops leuckarti* の Nauplius 第2觸角（第1期～第6期）

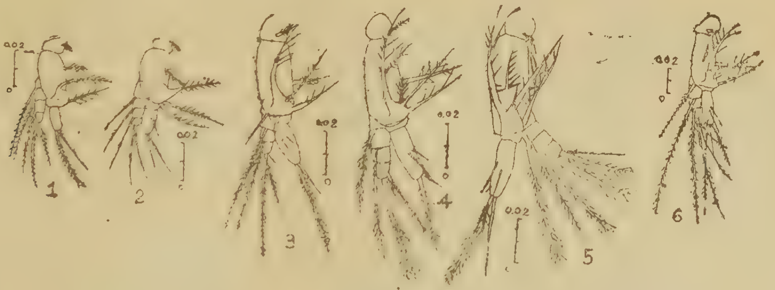
第2觸角（第21圖 1～6） Coxopodite は他種同様嚙齒があるが之に1毛がついてゐる。この外には附屬物なく附屬毛は次第に伸長して第2の嚙齒に發達するが *C. strenuus*, *C. fuscus* の如く大齒と同じ位に迄成長することはない。

Basipodite 第1期に2，第2期以後4ケの棘をつける以外附屬物なく又變化もない。

Endopodite 他種に比し細長で側面にある毛も細長い。之は第1期1，以後2あり，末端には第3期迄2，第4期に3以後4羽狀毛あり。

Exopodite 第1期は5節で第1節には分節の始痕がある。各節1毛，末端は2毛で，末節及末節から第2番目の節以外の毛は羽である。第2期はそのまゝ第3期で分節は完成し6節になる。その後は第6期に再び第1節の根本近く分節して7節になる。

Mandible（第22圖 1～6） 一般に各節共細長である。

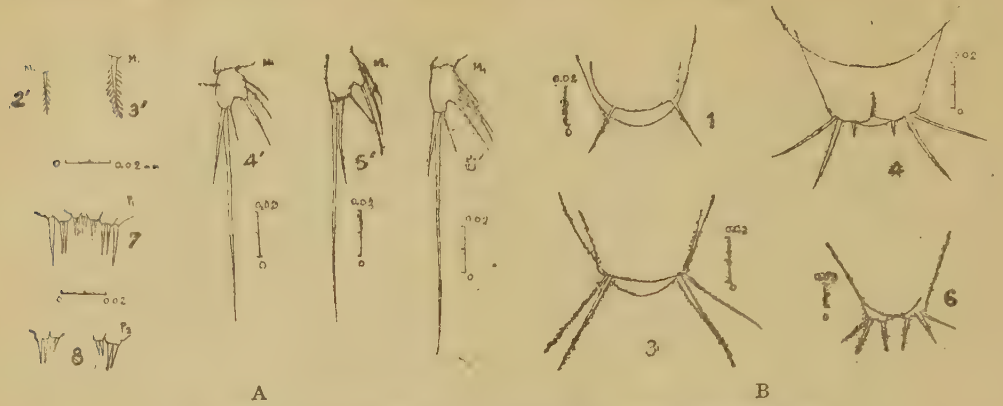


第 22 圖 *Cyclops leuckarti* の Nauplius Mandible（第1期～第6期）

Basipodite は第3期迄1，以後2羽狀毛あり，長さは *C. strenuus* と同程度である。

Endopodite 2節，第1節の附屬齒は *C. strenuus* によく似てゐる。第1期2本，第2期に中央に1棘を増し，先の開いたフォーク狀となり，第4期以後は内面に更に1小棘を生じと完成する。*C. strenuus* と同様であるが之は第3期に完成する點が異る。

第2節は細長，附屬物は簡單で第1期には末節に1羽狀毛と毛あるのみ，第2期に側面に1毛，第3期に2毛が生じ，第5期に末端に1毛を増加して完成す。（2羽狀毛 1毛） *C. strenuus* では第6期で完成する。



第 23 圖 *Cyclops leuckarti* の Nauplius 第 1 Maxilla 游泳肢及 Furca

第 1 Maxilla (第 28 圖 2′～6′) 第 2，3 期は 1 對の羽狀棘，第 4 期以後は內外葉に分れた形をなし，各葉とも 3 宛の毛あり，外葉の中央毛は非常に長く，Furca の末端を越える。第 6 期に內葉の毛は長いものの他に小棘 1 が生ずる。

第 2 Maxilla, Maxillipede は他種と同じ。

第 1 游泳肢 (第 23 圖 7) 第 6 期に左右相連續して合計 12 本の牙狀の棘をもつたジツグザツクの高まりが正中線に出來る。兩端の棘が最大で中央寄り程小さくなる。之とよく似てはゐるが，*C. strenuus* では左右が分離してゐて各 6 對の棘を持つてゐる。而して中央の 2 本が最大である。又一ツ一ツの高まりから出る棘の數の模樣も異なり之では最外側が 1，あとは一高所から 2 本宛出最中央の左右の 2 本は合して一高所から出てゐるに反し，*C. strenuus* は外部の 2 對の棘は夫々對立し，內部の 4 對は 2 對宛群をなしてゐる。

第 2 游泳肢 (第 23 圖 8) 明かに左右に分れ，4 對宛の棘がある。且之等は 2 宛一高所から出てゐる。外側の方程棘は大きい。*C. strenuus* では棘は 5 對である。

Furca (第 23 圖 1～6) 第 1，2 期は細長の棘あり，第 3 期で 2 對の同大の細長棘をつける。Furca は背甲下にある. 第 4 期で急に伸長し背甲外に出，又 2 分肢の始痕を示す。又 1 對の棘が加はる。第 5 期では伸長以外變化なく，第 6 期では最內部の 1 對の棘が伸長して他の 2 對と略同大になり，又兩端に小棘 1 對が加はる。

第 8 表 *Cyclops leuckarti* Nauplius 各期形態變化表

體區 \ 期		第 1 期	第 2 期	第 3 期	第 4 期	第 5 期	第 6 期
體長		0.118粍	0.13	0.155	0.190	0.220	0.260
第1觸角	Wirbel	各期トモ附屬物ナシ					
	Schaft	第1區ト第2區ノ分高ハ極ク痕跡的，1長毛ト2棘アリ	第1區ト第2區ハ大體分節 2，第1區小棘1第2區1長毛1毛	第1區3棘トナル	〃	最初ノ一極ハ稍伸長ス	〃
	Blatt	末端毛 3 側面 1 棘	末端3毛1棘 側面 1 毛	〃 〃	〃 棘多數ニナル	〃 〃	〃 極ハ何レモ伸長スル

第2觸角	Coxopodite	大嚙歯 1，附屬毛1アリ	〃	大歯ノ根本ヨリ小歯1出ヅ	〃	〃	〃 棘1新生
	Basipodite	棘 2	棘 4	〃	〃	〃	〃
	Enaopodite	末端ニ2羽狀毛，側面1毛	2 羽 2 毛	2 羽 1羽1毛トナル	2 羽1毛 〃	2 羽 2 毛 〃	〃 〃
	Exopodite	5 節，第1節ニハ分節ノ始痕アリ	〃	〃第1節ノ分節ハヨリ明カニナル	6 節ニナル	〃	7 節ナル
					第1節1毛	〃	第1,2節1毛
		第 1，2，3 節各1羽狀毛	〃	〃	第2,3,4節 1羽毛	〃	第 3,4,5 節 1 羽毛
		第4節ハ1毛末節2毛	〃	〃	第5節1毛，末節3毛	〃	第6節1毛末節 3 毛
Mandible	Coxopodite	1 羽毛	〃	〃	〃	〃	〃
	Basipodite	1 羽毛	〃	〃	2 羽毛	〃	〃
	Endopodite	第1節ノ附屬歯ニハ2羽毛	3 羽毛トナルフォーク狀	〃 〃	4 羽棘 〃	〃 〃 〃	〃 〃
		第2節長楕圓形末端1羽1毛	〃 〃	〃 〃	〃 〃	2 羽1羽毛トナル	〃 〃
			側面1毛生ズ	2 毛	〃	〃	〃
	Exopodite	4 節，各節 1 羽毛	〃	〃	〃	〃	〃
		末節2羽狀毛	〃	末節2羽1毛トナル	〃	〃	〃
第 1 Maxilla		ナ シ	1 對ノ羽棘	同上伸長ス	基節末節ニ痕跡的ニ分ル，又內外葉ヲ分ツ，內葉3毛外ハ 3 毛	〃 〃 〃 〃	〃 〃 內葉 5 毛 外葉 3 毛
第 2 Maxilla							痕 跡
Maxillipede							同 上
第 1 游泳肢							左右連信シ計 12 ノ爪ヲ附ス
第 2 游泳肢							2 ツノ高マリニ各2ツ爪アリ，左右1對
Furca		1 對ノ大棘	〃	2 對ニ ル	〃	〃	最內側ノ 1 對大キクナル，最外側ニ1對ノ棘生ズ
		背甲下ニアリ	〃	〃	他ニ內側ニ 1 對ノ棘生ズ	〃	
					背甲ヨリ出ル	〃	〃

相互間並に近緣屬との比較

Nauplius の體形は *C. leuckarti* が一際細長で且縱扁の度の少いのが目立ち，*Oithona* に近い形態をしてゐる他のものは大體同様でズングリした形で附屬肢は頑丈である。何れも赤紅色の眼點が1ケあり，Labrum は簡單で後緣に棘が列生してゐるが，*C. strenuus* のみでは その下表面にも棘あり，且左右の前端に 3，4 本の棘群が 1 對あり，*Oithona* と酷似してゐる。又 GIBBONS 及 OGILVIE が *Oithona* 並に他の Cyclopidae で發見した腹部下面の小棘群はこの 4 種の *Cyclops* にも例外なく見られる。唯 *Oithona* では第1期から見られると言はれるに反し，之等では 該時期には認められず第 2 期以後に初めて認められた。 而して その棘群の排列の模様 は 種に依つて異り

C. fuscus が最も複雜で *C. strenuus* は最も少く簡單である。

後體部の伸びは 4 者共殆ど同樣で體節數は

	胸部		腹部		
第 1 期	3	+	1	=	4
〃 2 〃	4	+	1	=	5
〃 3 〃	4	+	1	=	5
〃 4 〃	(4+1)	+	1	=	6
〃 5 〃	(4+1)	+	(1+1)	=	7
〃 6 〃	6	+	(2+1)	=	9

（（　）内のは始痕）

Furca は第 1 期は何れも大きな 1 對の棘があるが *C. serrulatus* と *C. fuscus* とはその間に多數の細い毛を列生さしてゐる。他の 2 種には之が認められない。Gymnoplea, Podoplea を通じてかゝるものはあまり知られてゐないやうであるが之は Gymnoplea の *Diaptomus* 外二三の Furca にある觸毛と同種のものであらう。このやうに毛が列生してゐるものは唯 Harpacticidae の *Tigriopus* に短いものが見られる。第 2 期以後は前 2 種でも之は消失する。第 3 期で全て 2 對の大棘を具へるが *C. fuscus* では他に 2 對, *C. strenuus* では 1 對の始痕棘がある。

Furca の附屬棘數

第 1 期	*C. serrulatus*	*C. fuscus*	*C. strenuus*	*C. leuckarti*
	1 對	1	1	1
〃 2 〃	1	1	1	1
〃 3 〃	2	2+2	2+1	2
〃 4 〃	4	4	5	3
〃 5 〃	4	5	5	3
〃 6 〃	4	0	5	3

C. fuscus が變態動期に體內に多量の Yolk を有することは著しい特徵である。

附屬肢に就いて

第 1 觸角　4 者共所謂 Nauplius Antenna の 3 節のうち，第 2 節は 2 區に分れ，外觀 4 になつてゐる。而して生時には Wirbel は頭頂部下面から一旦斜下前方に出，次の Schaft 並に Blatt は殆ど水平に前方に體軸と平行しく伸びその爲に Schaft の根本は彎曲して背腹の長さが異つてゐる。そして背面では第 1 區と第 2 區とが明かな境溝を作つてゐるが，*C. serrulatus* 及び *C. fuscus* はこの境溝は腹面の方は餘り明かでない。反之 *C. strenuus* 及び *C. leuckarti* は完全に分れてゐる。この第 1 區分には全く 1 長羽狀毛があるが *C. leuckarti* のみは短い棘である。第 2 區は下面及び末端に長毛があり，4 者共に非常に長いが下面のものは色々で *C. serrulatus* は端と同樣に長いのが特徵である。*C. leuckarti* のは之も端棘となつてゐる。*Oithona* 及び 2，3 の Gymnoplea のものではこの第 1 と第 2 區に相當する所に淺いくびれがあり，Harpacticidae の *Longipedia* では *Cyclops* と同樣節になつてゐて，*Cyclops* が兩者の中間型であることを暗示さす。

Blatt は *C. strenuus* のみは第 5 期に根本から 1/3 の邊で 2 分割する溝の始痕が生じ，第 6 期

では更に3つの溝が前のものより端に近い方に認められ結局痕跡的に5つの區劃が生ずるのが著しい。

第2觸角 Coxopodite の嚙齒は最初は 1 本，後に今 1 本が發達して來るのは何れも同じであるが，第6期で *C. strenuus* と *C. fuscus* は兩者同大となり，*C, serrulatus* は大體等しいが尙幅は一方は他の半であり，*C. leuckarti* では明かに一方が小さい。

Endopodite は何れも 1 節でその附屬毛の數は種に依つて異る。

Exopodite は節數は種に依つて異る。各節に1羽狀毛があるが，末節には第3期まで2毛以後 3 毛となる。只 *C. strenuus* のみは第 2 期以後 3 毛となる。又 *C. fuscus* は終から 2 番目の節に2毛があるのが特徵である。

第 9 表 第2觸角 Endopodite の附屬毛の數

		I	II	III	IV	V	VI
C. serrulatus	側面	2	2	2	3	3	3
	末端	2	2	3	4	5	5
C. fuscus	側	2	2	2	2	3	
	端	2	2	4	4	4	
C. strenuus	側	2	2	2	3	4	4
	端	2	2	4	4	5	5
C. leuckarti	側	1	2	2	2	2	2
	端	2	2	2	3	4	4

Gymnopea ではこの Exopode は第1期でも最少5節あり後期には 7～8 節になる。*Oithona* は終始6節である。反之 Harpacticidae では Nauplius 期に比較的 Plankton 生活をする *Longipedia* が最初5節最後に8節になる以外，現在知られてゐる *Canthocamptus, Tigriopus, Idya* 等何れも 4 節以上にはならない。*Cyclops* が最後には 6～7 節になるに對して最初は 4～5 節であるのは丁度上記 2 Tribe の中間形であると言へる。Gymnoplea の 8 節を標準として各節の分合狀態を各節の大いさ又分節の模樣から推定すると第 10 表の樣になる。

Gynmoplea の多くのものは最初から第1節を分離してゐるが Harpacticidae ではさう言ふものはない。*Oithona* は初めから分離してゐる。此點も *Cyclops* は Gymnoplea と Podoplea の中間であると言へる。

第 10 表 第2觸角 Exopodite の分節

			1	2	3	4	5	6	7	8	節 數
(1)	*C. serrulatus*	I	└──	───	───	──┘	0	0	└──	──┘	4
		II	└──	───	──┘	└─┘	0	0	└──	──┘	5
		III	└──	───	──┘	└─┘	0	0	└──	──┘	5
		IV	└──	───	──┘	└─┘	0	0	0	0	6
		V									6
		VI									6

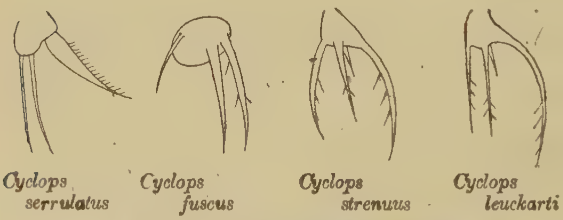
<table>
<tr><th></th><th></th><th></th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>節 數</th></tr>
<tr><td>(2)</td><td><i>C. fuscus</i></td><td>I</td><td colspan="4">|________________|</td><td>0</td><td colspan="2">|______|</td><td>0</td><td>4</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Ⅱ
Ⅲ</td><td colspan="3">|__________|</td><td>|____|</td><td>0</td><td colspan="2">|______|</td><td>0</td><td>5
5</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Ⅳ
Ⅴ</td><td colspan="2">|______</td><td>:____|</td><td>|____|</td><td>0</td><td colspan="2">|______|</td><td>0</td><td>5+1
5+1</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th></th><th></th><th></th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>節 數</th></tr>
<tr><td>(3)</td><td><i>C. strenuus</i></td><td>I</td><td colspan="4">|________________|</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Ⅱ
Ⅲ
Ⅳ
Ⅴ</td><td colspan="3">|__________|</td><td>|____|</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6
6
6
6</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Ⅵ</td><td>|___|</td><td colspan="2">|_____|</td><td>|____|</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th></th><th></th><th></th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>節 數</th></tr>
<tr><td>(4)</td><td><i>C. leuckarti</i></td><td>I
Ⅲ</td><td colspan="4">|________________|</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5
5</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Ⅲ
Ⅳ
Ⅴ</td><td colspan="3">|__________|</td><td>|____|</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6
6
6</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Ⅵ</td><td>|___|</td><td colspan="2">|_____|</td><td>|____|</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td></tr>
</table>

Mandible Basipodite の附屬毛が *C. fuscus* は非常に長く，Coxopodite と Basipodite とを合した位の長さがある。之は本種の特徴である。

Endopodite 第1節の附屬嚙棘は本屬の各種に於て夫々特徴的の形態をなすが，第1期で棘の數は何れも2本で，第2期にその中央に1棘が生ずることは共通である。唯 *C. strenuus* と *C. leuckarti* のみは更に第3及第4期に夫々1小棘が中央棘の內側に增加する。



第 24 圖 Mandible 第1節附屬嚙棘形態模型圖

その形態は第 24 圖の如くであり *C. strenuus*, *C. leuckarti* は大體3本の棘は同程度に發達してゐるが，この3本のうち最も體に遠い卽ち又 Labrum に遠い棘が退化してゐつたものが *C. fuscus* 乃至 *C. serrulatus* の形になると考へられやう。

Endopodite 第2節も第 24 圖右のもの程大きく左方のものは次第に退化し *C. serrulatus* では附屬齒の方が Endopodite そのものよりも反つて目につく狀態になつてゐる。

第1觸角は舵又は平衡器として作用することは Gymnoplea 及 Podoplea を通じて同樣であり，第2觸角は運動，移動の爲の器官である。又之は同時に水流を起し，呼吸と攝餌に役立つのである

が，Mandible も活潑に動いて運動を助けると共に水流に依つて Labrum の附近に來る餌をその中に押し込む役をする。時には 2，3 回續けて打つやうに動かして大形のものを打ちこはすらしい。この様に Mandible は攝餌の際重要なものであるから，その餌の種類從つて又その生態と密接な關係にあると考へて好いだらう。而してそれは特に之等の附屬齒の形にも言ひ得られやう。今この形を見ると，*C. strenuus*, *C. leuckarti* のものは *Oithona*(2), (3) 或は *Acartia*(2) の型に似て居り，*C. fuscus*, と *C. serrulatus* は次第に Harpacticidae のものに近い。(1), (4), (6)從つて又その生態は前者は Plankton の性質あり，後者は純 Benthos の性質に近づいてゐるとも言へよう。事實 *C. serrulatus* 並に *C. fuscus* は小池沼性であり，*C. strenuus* は時に池沼に現はれることもあるが一般には湖水性で，琵琶湖，野尻湖等では表面から底迄分布し，木崎湖，青木湖等では 12～15 米以下の所に分布してゐると言はれる。(10)又 *C. leuckarti* も一般に湖水性で，水槽中に培養してもその表面膜に多數浮いて靜止してゐるのが見られる。

strenuus-leuckarti 型は長いフオーク狀で，各棘には內方に向つて（中央のものは兩側に）毛をつけ，浮游性の小物をはき寄せ又はその逸出を防ぐに都合よささうに見える。又 *serrulatus-fuscus* 型は 1 乃至 2 の强齒で比較的大形のものか又は底部のものを押さへ又押しやるに好都合であらう。Plankton 的又は Benthos 的生態に就いては又夫夫の種の第 1 觸角の成長度或はその長さの體長に對する割合等からも推定出來ると考へる．即ち比較的浮游生活をすると考へられる *C. leuckarti* 並に *C. strenuus* は平衡，舵器管たる第 1 觸角は初期に於て體長の 50% 以上の長さあり，體の伸長した後期に於ても 35% 以上あるに反し，比較的底棲性と考へられる *C. serrulatus* 並に *C. fuscus* は 30～20% である（第 11 表)。

第 1 Maxilla は可成り大きく何れも第 4 期以後 2 叉になり，丈夫な毛をつけるが，*Oithona* に比べると發達度低く，分節が極く痕跡的である。又內外葉の分化も明瞭でなくその間に多少のくびれがある程度に過ぎず，*Oithona* の如く夫々が立派に獨立した長楕圓形の節に迄は至らない。併し乍ら他方 Harpacticoid の如く殆ど內外葉を分たないと言ふ程ではない。(但し Plankton 的生活を送る *Longipedia* の Nauplius は例外である。)

又第 6 期に生ずる游泳肢も，*C. leuckarti*, *C. strenuus* は明瞭で比較的大きく，附屬爪も長いが，*Oithona* に比べると尙可成り發達度が低い。*C. serrulatus* は非常に痕跡的で，即ち前者が *Oithona* を經て Gymnoplea に近い性質ありとすれば後者は Harpacticidae に近いと言へる。

4 種の查定，檢索表

期 (Stage) の檢索

I　Furca の棘は 1 對
  i.　第 1 Maxilla なし……………………………………第 1 期
  ii.　〃　あり……………………………………第 2 期

II　Furca の棘 2 對
  第 1 Maxilla は 1 對の棘……………………………………第 3 期

III　第 1 Maxilla は Biramous 但し游泳肢なし。(4又 は 5 期)
  C. serrulatus 及 *C. fuscus*
    第 1 Maxilla 內葉附屬毛 3…………第 4 期
    〃　〃　〃　4…………第 5 期

C. strenuus 及 *C. leuckarti*{ 〃 4 叉ハ 3…………第 4 期
〃 5…………第 5 期

IV Pleopcd の始痕生ず ……………………………………………第 6 期

第 11 表

種類	期	體長 (A)	成長率	體幅 (B)	(A)/(B)	第1觸角ノ長サ (C)	左成長率	(C)/(A)	備考
C. serrulatus	1	0.11	1	0.082	1.34	0.043	1	0.391	體幅ノ最大ハ Labrum ノ後端ヨリ少シ上
	2	0.13	1.18	0.095	1.37	38	0.88	0.292	
	3	0.16	1.27	0.111	1.39	42	0.99	273	
	4	0.19	1.68	0.131	1.41	44	1.02	232	
	5	0.23	2.09	0.160	1.44	49	1.13	212	
	6	0.27	2.46	0.196	1.38	55	1.28	204	
C. fuscus	1	0.173	1	0.188	1.41	0.05	1	0.300	體幅ノ最大ハ Labrum ノ後端
	2	0.190	1.140	0.132	1.44	0.071	1.41	0.372	
	3	0.211	1.262	0.139	1.52	0.077	1.54	0.363	
	4	0.240	1.435	0.154	1.56	0.078	1.56	0.326	
	5	0.255	1.526	0.160	1.59	0.079	1.58	0.310	
C. strenuus	1	0.187	1	0.135	1.385	0.099	1	0.533	體幅ノ最大ハ Labrum 後端ヨリ少シ下
	2	0 217	1.16	0.161	1.350	0.106	1.06	0.490	
	3	0.253	1.35	0.156	1.62	0.945	0.95	0.373	
	4	0.277	1.48	0.176	1.57	0.107	1.08	0.387	
	5	0.323	1.73	0.203	1.59	0.108	1.09	0.336	
	6	0.364	1.95	0.231	1.58	0.128	1.28	0.350	
C. leuckarti	1	0.118	1	0.057	1.57	0.063	1	0.53	體幅ノ最大ハ Labrum 後端ヨリ少シ下
	2	0.130	1.10	0.080	1.63	0.059	0.94	0.45	
	3	0.155	1.31	0.094	1.64	0.069	1.10	0.44	
	4	0.190	1.61	0.107	1.77	0.087	1.38	0.46	
	5	0.220	1.89	0.124	1.77	0.089	1.43	0.41	
	6	0.260	2.20	0.138	1.88	0.100	1.60	0.38	

種類の査定

1 第1觸角第2節の附屬羽狀毛は3本とも何れも甚だ長く全觸角の長さを越へる。
第2期以後の Mandible 内葉第1節附屬齒棘は大棘は1本のみ………………*C. serrulatus*

2 第2觸角第2節の附屬毛は端の1本のみ長大なるも他の2本はその半の長さなり…………3
他の2本は單なる小棘に過ぎず。
第2期以後の Mandible 内葉第1節附屬齒棘はフォーク狀なり …………*C. lenuckarti*

3 體に Yolk 多量にあり，Mandible 内葉第1節附屬齒棘は大棘2小毛1なり……*C. fuscus*
Yolk なし，Mandible 内葉第1節の齒棘はフォーク型…………………………*C. strenuus.*

綜 括

淡水產 *Cyclops* 屬四種 (*C. serrulatus, C. fuscus, C. strenuus, C. leuckarti*) に就き，培養して，Nauplius 期の變態を觀察し，形態，附屬肢等につき相互間並に近緣種 Nauplius との異同を論じ

た。

相互間は第1觸角の第2節の附屬毛と Mandible の内葉第1節の附屬齒の形の差に依り大體査定し得る。而してその形態と生態との間に關連を認めることが出來る。

本屬は Gynmoplea と Harpacticidae との中間の形態を示し，同族 *Oithona* とはよく似てゐるが，*Oithona* は更に Gymnoplea と本屬との中間に位すると考へられる。

本屬相互間の期（Stage）と種との檢索表を附した。

最後に文獻に就き御世話になつた松江吉行；柳澤忠實兩氏に深謝す。

引用文獻

(1) W. Dietrich: Die Metamorphose der freilebenden Susswasser Copepoden. 1. Die Nauplien und das erste Copepodidstadium, Zeitsch. f. Wiss. Zool. XIV, No, 10, 1927.

(2) M. Oberg: Die Metamarphose der Plankton-Copepoden der Kieler Bucht. Wiss. Meeresunters. Bd. 9, Abteil. Kiel, 1906.

(3) Gibbons and Ogilvie: The develop. stage of *Oithona helgo.* a. *O. spinirostris*, with a note on the occurreuce of body spines in Cyclopoid Nauplii. Journ. Mar. Biol. Assoc. 18, 1933.

(4) 花岡　資：Harpacticoid Copepoda 2 種の繁殖及び變態．水産學會報　8，1939.

(5) J. H. Fraser: The occurrence, ecology and life history of *Tigriopus fulvus* (Fischer). Journ. Mar. Biol. Assoc. 20, 1936.

(6) A. G. Nicholls: The larval stages of *Longipedia coronata*, *L. scotti* G. O. Sars, and *L. minor* T. and A Scott, with a description of the male of *T. scotti* Journ. Mar. Biol. Assoc. 20, 1935.

(7) E. Wolf: Zool-Jahrb. System. Geogr. Biol. 22, 1905.

(8) 花岡　資：眞正橈脚類の生殖（1）．科學　9，1939.

(9) C. Claus: Die Freilebenden Copepoden.

(10) K. Kikuchi: A comparison of the diurnal migration of plankton in eight Japanese lakes. Mem. Coll. Science, Kyoto Imp. Univ. Ser. B 5, 1930.

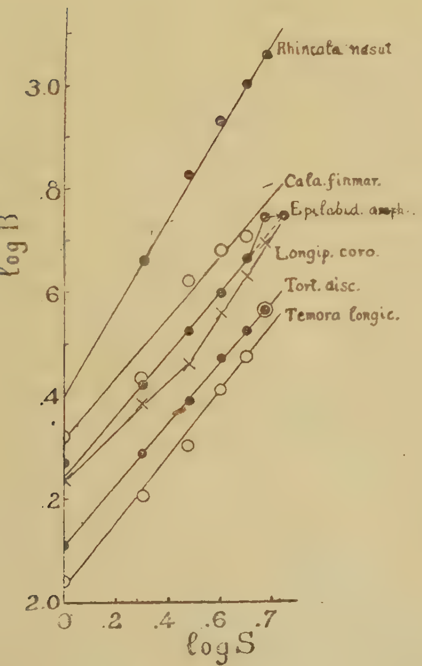
Copepoda Nauplius の脫皮成長

花岡資

生物海洋學乃至水學上の一要素として Copepoda Nauplius を査定せんとする場合，若しその査定標準が何等かの意味でその生態を少しでも豫想さすやうな點に撰ばれてゐたならば好都合であらう。沖合性，沿岸性乃至灣內性，又表層性，底棲性或は湖水性，池沼性等の各 Nauplius の，その個々の夫々に異つた生活環境が，浮游と言ふ特殊な生活に影響を與へ，延いてその形態に多少なりとも差異を生ぜしめるであらうとは考へ得られる所である。

それと關連した意味でここに，Nauplius の脫皮による體或は附屬肢の伸長をまとめて觀察してみた。しかし多くの觀察者に依つて，そのスケッチ或は體長の測定法がまちまちで，生きてゐるものに就き測定せるもの，死んだもの或は麻痺せしめたもの等色々ある。その爲に此處に取扱ふ場合は種々不都合が生じ，特に附屬肢の長さは多くの場合その測定はされてゐないので，各觀察者のスケッチから算出しなければならなかつたが，目的の附屬肢が顯微鏡下に多少斜に，即ち一端が持ち上つてゐるものをそのまゝスケッチしてあるやうなものはこの場合には採用出來ない．しかし明かにさうと判らない程度のものもあるであらうから，之は極く大體の傾向を示すものとして考察する必要がある。

I. 脫皮に依る體成長



第 1 圖

脫皮回數の進むにつれて體長が如何に變化するか，即ち今或る Stage に留る時間は考へずに脫皮から脫皮に至る期間を一單位齡と見て體長と番數と Stage の間の關係を見ると，全 Nauplius に於て之を二つの群に分つことが出來る。

(A) 第1群は B を體長とし，S を Stage 數とすると，

$$B = bS^a \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$

の形で表はし得るものである。玆に a, b は種類に依つて異り，a は成長の速さに關係し，b は速さ及び Nauplius の大きさに關係する常數である。

(1) 式は即ち

$$\log B = \log b + a \log S$$

體長の對數と Stage 數の對數とが直線關係にあり（第1圖），且つ

$$\frac{1}{B}\frac{dB}{dS} = \frac{a}{S} \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (1)'$$

成長率（脫皮に依る體長變化とその時の體長との比，

所謂 Growth factor）は Stage 數に逆比例する。第1表上段第1群の種類が之に屬する。

第1表（S: Stage 數，B: 體長（μ），A: 第1觸角（μ））

	種類	觀察者	B-S式	a 又ハ α	b 又ハ β	A-B式	A-S式	d	C	ad 又ハ αd	第1Stageニ於ケル A/B %
第1群	*Rhincalanus nasutus*	GURNEY	$B = bS^a$	0.88	251		$A = CbS^{ad}$	0.57	5.89	0.502	45
	Temora longicornis	OBERG		0.64	107			0.96	-0.54	0.615	52
	Eurytemora velox	GURNEY		0.613	105						
	Epilabidocera amphitrites	JOHNSON		0.61	168			0.76	3.0	0.463	58
	Calauus fiumarchicus (1)	LEBOUR		0.60	204			0.96	-0.63	0.576	52
	Tortanus discaudatus	JOHNSON		0.59	129			0.96	-0.79	0.566	65
	Longipedia coronata I-III	NICHOLLS		0.48	171			0.96	-0.43	0.461	35
	III-VI			0.77	123					0.740	
第2群	*Calanus finmarchicus* (2) I-IV	GIBBONS	$B = \beta e^{\alpha S}$	0.147	201	$A = CB$	$A = C\beta e^{\alpha d S}$				
	IV-VI	〃		0.27	160						
	Centropages hamatus	OBERG		1.218	85			0.96	-0.684	0.203	59
	Canthocamptus staphylinus	DIETRICH		0.184	76			0.96	-0.589	0.177	54
	Pseudocalanus parvus	OBERG		0.173	153			0.96	-0.63	0.166	54
	Longipedia scotti I-III	NICHOLLS		0.434	118						
	III-VI	〃		0.161	145						
	Cyclops leuckarti	花岡		0.168	96			0.96	-0.537	0.162	54
	Cyclops serrulatus	花岡		0.168	96			0.55	-2.34	0.162	40
	Acartia longiremis *A. bifilosa*	OBERG		0.166	100			0.96		0.159	52
	Longipedia minor	NICHOLLS		0.166	115						
	Idya furcata	花岡		0.162	63			0.96	-0.313	0.155	37
	Tigriopus japonicus	花岡		0.152	103			0.55	1.35		22
	Tigriopus fulvus	FRASER		0.134	113						20
	Diaptomus vulgaris (1)	DIETRICH		0.152	143			0.96	-0.70	0.155	74
	〃 (2)	GURNEY		0.152	148						
	Diaptomus chaffanjoni	洞澤		0.15	141			0.45	10.3	0.0675	61
	Oithona spinirostris	GIBBONS OGILVIE		0.138	115			0.96	-0.513	0.132	40
	Heterocope weismanni	ELSTER		0.143	186			0.57	8.71	0.082	89
	Cyclops strenuus (2)	DIETRIEH		0.138	141						
	〃 (1)	花岡		0.131	166			0.70	1.97	0.092	56
	Oithona similis	OBERG		0.118	98.6			0.96	-0.51	0.113	43
	Calanus tonsus	CAMPBELL		0.224	178	上式ニテ表ハシ得ズ					72
	Oithona helgolandica	GIBBONS OGILVIE		0.127	100						44
	Cyclops fuscus	花岡		0.115	150						32
	Euchaeta japonica	CAMPBELL		0.075	537						36

(B) 第2群は

$$B = \beta e^{\alpha s} \quad \cdots\cdots (2)$$

で表はし得るもので，（α, β は種類に依つて異り，α は成長の速さ，β は速さ大きさに關する常數）

$$\log B = \log \beta + \mu.\ \alpha.\ S$$

第 1 表　附表　各種 Nauplius 體長並附屬肢の長さ（單位 μ）

	Rhincalanus nasutus		*Temora longicornis*		*Eurytemora velox*	*Epilabidocera amphitrite*			*Calanus finmarchicus* (1)			*Calanus finmarchicus* (2)	*Tortanus discaudatus*		
	體長	第 1 觸角	體長	第 1 觸角	體長	體長	第 1 觸角	第 2 觸角	體長	第 1 觸角	第 2 觸角	體　長	體長	第 1 觸角	第 2 觸角
I			110	57		187	108	93	210	108	103	240	130	84	74
II	460	208	160	75	162	263	133	119	270	135	97	270	195	126	119
III	675	223	200	74	208	337	173	143	420	212	98	320	245	166	144
IV	855		258	99	243	396	200	157	480	226	137	360	300	186	161
V	1000	271	300	124	283	465	187	168	510	252	128	480	330	798	169
VI	1160	350	370	164	358—322	558	234	179				810	360	234	177

	Longipedia coronata				*Centropages hamatus*		*Canthocamptus staphylinus*		*Pseudocalanus parvus*		*Longipedia scotti*	*Cyclops leuckarti*				*Cyclops serrulatus*		
	體長	第 1 觸角	第 2 觸角	Maxille	體長	第 1 觸角	體長	第 1 觸角	體長	第 1 觸角	體長	體長	第 1 觸角	第 2 觸角	Maxille (附屬毛共)	體長	第 1 觸角	第 2 觸角
I	172	60	94		105	62	88	48	182	98	150	118	63	76		112	43	65
II	243	83	125		145	83	119	57			190	130	59	75	220	130	38	78
III	294	107	142		160	90	135	62	260	114	240	155	69	78	256	155	42	78
IV	364	121	159	43	210	118	157	78	315	152	270	190	87	99	244	185	44	78
V	430	140	178	52	250	135	233	110	380	195	320	220	89	102	313	230	49	103
VI	500	135	194	57	317	149			420	200	370	260	100	100	230	267	55	110

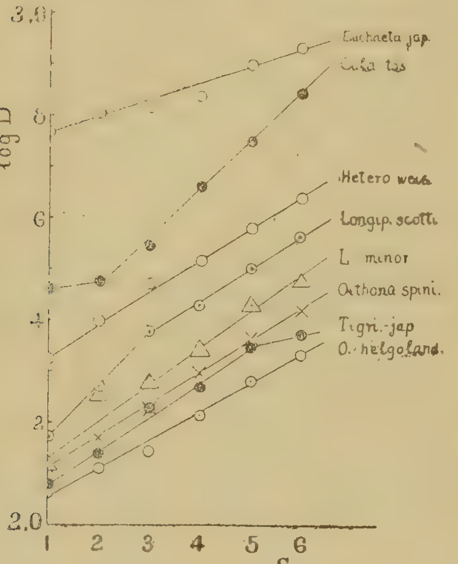
	Acartia bifilosa 及 *longiremis*		*Longipedia minor*	*Idya furcata*			*Tigriopus japonicus*			*Tigriopus fulvus*	*Diaptomus vulgaris* (1)		*Diaptomus vulgaris* (2)	*Diaptomus chaffanjoni*			*Oithoua spinirostris*		
	體長	第 1 觸角	體長	體長	第 1 觸角	Maxille	體長	第 1 觸角	Maxille	體長	體長	第 1 觸角	體　長	體長	第 1 觸角	第 2 觸角	體長	第 1 觸角	Maxille
I	120	63	130	74	27		121	26		120	157	116	175	170	110	83	130	56	14.7
II	140	73	180	88	30	2.0	138	29		148	195	115	205	180	110	90	150	64	18.0
III	160	91	190	103	26	2.9	171	31	4.2	170	236	131	230	230	105	85	170	79	50.5
IV	190	93	220	120	31	5.8	188	33	6.3	221	264	146	280	260	128	114	200	88	52.7
V	230	125	270	141	35	7.5	224	37	7.8	250	297	169	322	320	140	111	233	94	55.5
VI	274	133	300	168	43	10.7	234	42	9.7		362	183	370	380	160	110	267	95	

	Heterocope weismanni				*Cyclops strenuus* (1)	*Cyclops strenuus* (2)	*Oithona similis*		*Calanus tonsus*				*Oithona helgolandica*			*Cyclops fuscus*				*Euchaeta japonica*		
	體長	第 1 觸角	第 2 觸角	Maxille	體長	體長	體長	第 1 觸角	體長	第 1 觸角	第 2 觸角	Maxille	體長	第 1 觸角	Maxille	體長	第 1 觸角	第 2 觸角	Maxille	體長	第 1 觸角	第 2 觸角
I	210	187	147		187	167	110	53	290	209	174		115	50		173	50	92		590	211	234
II	250	224	150		217	213	130	58	300	230	230		130	64	12.3	190	71	110	45	640	231	235
III	297	219	145		250	233	140	59	350	306	291	50	140	76	18.5	211	77	110	36	655	220	241
IV	328	233	165	92	277	269	155	65	460	316	217	87	165	82	48.5	240	78	119	103	690	212	265
V	379	242	171	161	323	309	175	74	560	320	249	117	190	88	54.0	255	79	127	106	800	222	244
VI	434	287	185	218	362		115	87	700	446	349	178	215	86	51.0					860	248	232

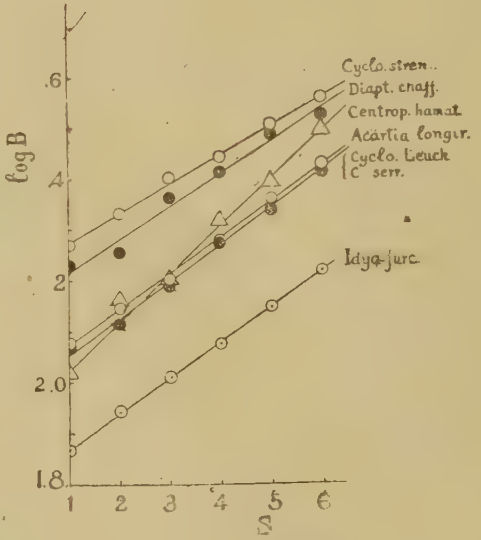
即ち體長の對數は Stage 數に比例し，且

$$\frac{1}{B}\,\frac{dB}{dS}=\alpha\ \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(2)'$$

各 Stage に於ける成長率は一定である。第1表下段第2群が此型を示す（第 2 圖 1，2）。



第 2 圖 1



第 2 圖 2

考　　察

第 1，2 圖に見るやうに，之等の式による曲線は非常に良く實際の體長變化に合致する。而して第1群では *Rhincalanus* が 0.88 と言ふ大きい値であるのを除いた外は大體 α は 0.6 前後の値を示してゐる。

第2群では初期と後期とで多少 α の値の違ふものもあるが，GIBBONS の觀察に依る *Calanus finmarchicus* の後期の 0.27 を最高に最下は *Euchaeta japonica* の 0.075 に至る迄，相似寄つた幾つかの小群に分れつゝ階段狀に分布してゐる．

各群に屬する種類を見ると，第1群の方は大體に於て沖合或は表層性 Plankton に現はれるものと見られやう。このうち唯一の Podoplea である *Longipedia coronata* の Nauplius は親が底棲性であるに反して，表層性であつて，Surface film に多く居る。之を器中で培養する場合，酸素を全部追出した水を循環さしても第 1 Copepodite stage に迄變態さすことが出來ると言ふ。⑴

第2群は沿岸性，灣內性乃至底棲性及び淡水のものが屬する。而して Pelagic の性質の濃いもの程 α の値が大きい。即ち體の伸長が速いと言つて好いやうである。このうち *Oithona similis* の如く Pelagic の性質のもので α の値の小さいもの，又 *Cyclops serrulatus* の如く池沼性で α の比較的大きいものもあるが之等は後述の第一觸角の成長率を見ると前者は大きく，後者は小さくなつてゐる。

變態に依る體の成長率に就いては，多くの Crustacea で成長率が一定であると言ふことが Fowler に依つて Brooks の法則として提唱され(2), Ostracoda, Zoea, Krabbe 其他に於て適用されうることが證明されてゐる。この法則は即ち (2)′ 式の條件を滿足するもので第 2 群の成長型なることを示すものである。

今色々の Data に依つて當つてみても，この法測が色々の種類で可成り適用され得ることが認められる (第 2 表)。

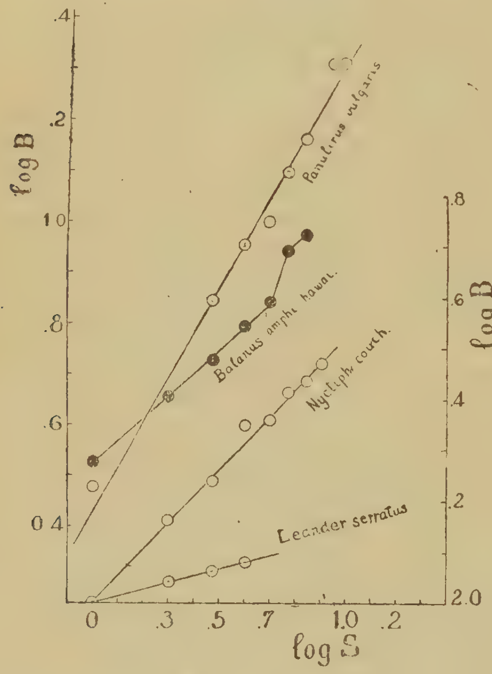
第 2 表　Copepoda を除き，Brooks の法則に適する各種甲殼類及びその成長係數

種類	變態期	觀察者	α の 値
角類枝			
Daphnia magna	I～IV	Przibram	0.28
介形類			
Conchoecia imbricata		Fowler	0.56
〃 *ametra* ♀		〃	0.50
〃 *ametra* ♂		〃	0.40
〃 *hyalophyllum* ♀		〃	0.48
〃 *hyalaphyllum* ♂		〃	0.40
〃 *elegans*		〃	0.32
Halocypris globosa		〃	0.62
長尾類			
Panulirus phyllosoma Form E	I～VII	大島泰雄	0.392
	VII～XI	〃	0.167
Homarus europaeus	鋏が出來だして後	Przibram	0.27
〃 〃		〃	0.12
〃 *americanus*	I～XI	Herrick	0.167
Penaeopsis monoceros	Nauplius I～VI	藤永	0.060
〃 *affinis*	〃 I～VI	〃	0.092
Palaemonetes varians	II～VI	Gurney	0.115
Atyaephyra desmaresti	I～VI	Gauthier	0.088
歪尾類			
Paralithodes camtschatica	Zoea I～IV (背甲ノ長サ)	丸川	0.173
短尾類			
Carcinus maenas	Zoea II～IV	Williamson	0.23
〃 〃	Krabbe I～IX	Brook	0.25
Cancer pagrus		Przibram	0.24
Portunus trituberculatus	Zoea I～IV (背甲ノ幅)	大島信夫	0.207
Brachyuran zoeas		相川	0.276～0.41
異脚類			
Gammarus chevreuxi	I～VIII	Sexton	0.214
劍尾類			
Tachypleus tridentatus	I～VIII	淺野	0.323
〃 〃	VIII～XIX	〃	0.152

Nauplius に於ても上記の如く本法則に合ふものが多いが，又第 1 群のあることも認められる所である。

大きな變態がなく，大體相似形のまゝ成長の最大極點に近づく場合と異り，Nauplius の場合はその成長過程の初期の或る特定期間丈を問題にしてゐるのであるから一般の成長型に比べると特殊の場合と言はねばならないが，Copepoda 以外でも最近藤永，笠原兩氏の觀察された *Balanus amphitrite hawaiensis*³ は第 1 群に屬し，其他 2，3 のものに此の型が見られる（第 3 圖並同附長）。*

第 1 表及第 2 表に見られる様に，この Brooks 法則に從ふものは沿岸性乃至底棲性のものに多い。特に從來 Brooks の法則の證明として用ひられたものは底棲のものが多かつたが，上記のやうに Pelagic のもののうちには之に當てはまらないものがあることも認め得ると考へられる。



第 3 圖

第 1 表中の値の最も小い 2 種，即ち 0.075 の ***Euchaeta japonica*** と 0.115 の *Cyclops fuscus* とは共に體内に多くの Yolk を有してゐる。特に ***Euchaeta*** はその孵化は 200 乃至 400 米の深層で行はれ，後期 Nauplius も 100 米以上には見られないことが知られて居り，⁽⁴⁾ Labrum も退化してゐて，その榮養は少くも殆ど全部が體内の Yolk に依存してゐると考へられ，Nicholls は ***Euchaeta norvegica*** で全く同様のことを觀察してゐる。***Euchaeta japonica*** でその體幅の變化を見ると Stage の進展に伴ふ增加は殆ど見られず，むしろ稍減少してゆくかに思はれ，從つて α 丈を見た場合は兎に角 0.075 の値を示して幾分伸長するが，その體容積は殆ど增加を來さないことが考へられる。

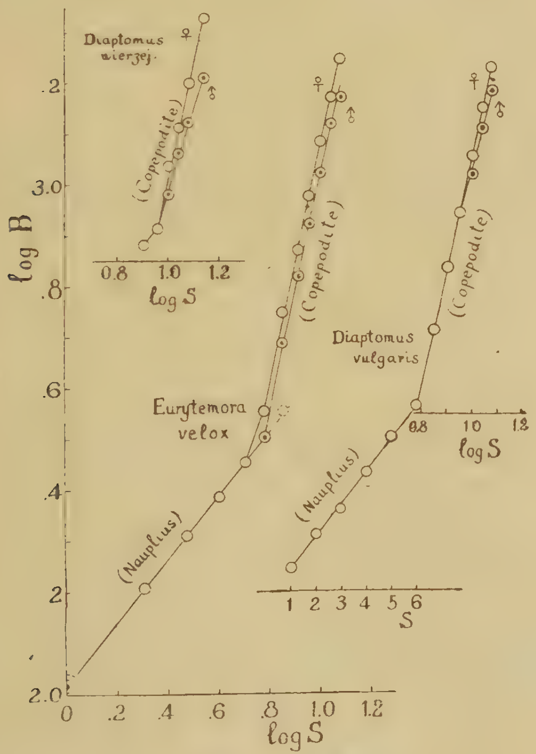
Cyclops fuscus は池沼性で群集を作らない種類で，Labrum は相當發達し，體幅も大體體長と同程度の擴張を示すが，矢張りその初期幼形は體内に可成りの量の Yolk を有してゐて，第 5 Nauplius stage に於ても尚その痕跡を殘してゐる。⁽⁵⁾

Calanus finmarchicus は兩群に重複してゐるが第 1 群のは Lebour が Plymouth 實驗所內の大水槽中に培養せるものに就き觀察したもので⁽⁶⁾，第 2 群のは，S. G. Gibbons が北海の北西部の材料に就き觀察したものである⁽⁷⁾。Lebour のは第 5 Stage 迄の觀察であり，第 6 Stage は發見しなかつた。Gibbons のは第 6 Stage 迄見てゐるが，之は第 4 Stage を境にして前後で非常に成長率に差が生じてゐる。之は沿岸又は Bank 附近で孵化したものが後期 Nauplius に於て Oceanic life に移る生態上の變化と平行すると考へられやう。

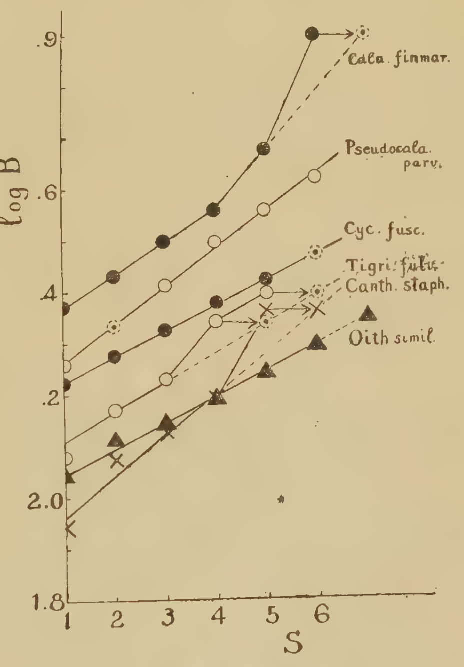
---

* 第 3 圖中の *Leander* 及び *Nyctiphanes* は文献 (9) 中に Growth factor を以て體長變化を示してあるので，こゝには第 1 Stage の體長を 100 として各 Stage の體長を計算した（第 3 圖附表參照）。

Damas は *Calanus finmarchicus* で 8 ケの Nauplius stage を觀察したと報じてゐるが(8), 之は其後 Copepoda に於て 6 ケ以上の Nauplius stage を有する種が發見されてゐない點から全く無視されて來てゐるが, Cirripedia が 7〜8 ケの Nauplius stage を有することから見ても一應再檢討の必要があるのかも知れない。寄生性の Copepoda では Nauplius stage は 1〜2 ケに減じてゐるものがある。從つて上記のことも Stage を見落したと言ふ意味でなくも Stage が短縮されたと考へる場合に一參考になるとも考へられるのである。Gibbons の *Calanus* に就いての第 6 Stage の體長の値を第 7 の位置に持つてくると第 4, 第 5 Stage と直線をなすことは何かを暗示するものかも知れない。（第 5 圖）又 Oberg(8)の *Oithona similis* の第 6 Stage (第 5 圖) 及び *Centropages hamatus* の第 6 Stage の夫々大形のもの, Johnson の見た *Epilabidocera* の第 6 Stage (第 1 圖) 或は Gurney の觀察せる(9) *Eurytemora veleox* に於て, 第 6 Stage で雌雄に依る大小の差が生じると言ふのも, 何れもその大形者を第 7 Stage の位置に持つてくると, 直線上に乘ることは面白い（第 4 圖）。即ち丁度 2 回分の變態に相當する體長變化をするわけである。



第 4 圖



第 5 圖

Gurney(9) は數種の Copepoda の變態に於ける體長變化を Nauplius, Copepodite 兩者を通じて觀察し, その成長率 (Growth factor) は一定ならず, Brooks の法則に合はないのは勿論何等法則性を認めることは出來ないものであると言つてゐる。

しかるに今之を (1) 及 (2) 式に當てはめて試みると, *Eurytemora velox* は Nauplius 及 Copepodite 兩者共（1）式に依つて示し得られ，

Nauplius の時代は　$B = 105\,S^{0.613}$

Copepodite 期は　雌は　$B = 6.32\,S^{2.28}$

雄は　$B = 5.56\,S^{2.28}$

で夫々完全に表はすことが出來る．又 *Diaptomus vulgaris* に就いては，Nauplius 期は（2）式に依つて　$B = 148\,e^{0.658S}$

Copepodite 期は雌は　$B = 7.25\,S^{2.20}$

雄は第 3 Copepodite stage 以後雌より稍成長が遲れるが之も　$B = 15.1\,S^{1.85}$

なる（1）式に依つて完全に表はし得る。

同様に *Diaptomus wierzejskii* の Copepodite も，第 2 Stage の値が少し外れるが

雌は　$B = 5.49\,S^{2.28}$

雄は　$B = 2,46\,S^{1.6}$

で表すことが出來る（第 4 圖並に同附表）。

以上のように發生の途中に於て，異常な變態或はそれに伴つて恐らくは生態の變化と共に成長様式がその圖を變ずることもある。上例の Copepodite は可成り Pelagic life を送るものなのではないかと考へられる。

未觀察幼形の數並に大きさの豫想

以上の様にその成長が一つの（1）又は（2）式に依つて表はし得るとすれば，或る種類の幼形の幾つかの Stage のうち，未觀察のもの丶大きさ，或は未觀察の Stage が幾つあるかの豫想が可能になる．

即ち（1）′ 式は

$$\frac{1}{B}\frac{dB}{dS}\cdot S = a$$

（2）′ 式は

$$\frac{1}{B}\frac{dB}{dS} = \alpha$$

であるから，各 Stage の脫皮による成長率が一定の場合は第 2 群であり，成長率に Stage 數を乘じたものが一定の場合は第 1 群に屬するわけである。今觀察した相隣る Stage の幼形の成長率から，第 1 群か第 2 群か何れかの成長様式をなすものであることを知れば，それ等の間に介在する未觀察のものの數は第 1 圖又は第 2 圖の如き，$\log B$ と $\log S$ 又は S との關係圖の上に或る $\log S$ 又は S の値に對應する點として求めることが出來る。

例へば *Tigriopus fulvus* は FRASER に依つて觀察されてゐるが，Stage 數は 5 と報告されてゐる。本種の成長曲線を見ると（第 5 圖）第 1 から第 3 Stage 迄の直線と第 4 及第 5 とを結ぶ直線との間に食ひ違ひがある．

この種類と極く近縁種である *Tigriopus japonicus* に於ける著者の觀察(11) ではその Stage 數は 6 であつた。近年の眞正 Copepoda Nauplius の變態に關する報告では Gymnoplea, Podoplea を通じて Stage 數は 6 であつて，5 と言ふことは甚だ例外に屬すると考へられるのであるが，今兩者に就いて形態を比較してみると，*T. japonicus* に比して *T. fulvus* は前者の第 4 Stage に相當するものが飛躍されてゐるらしいことが認められる。即ち之では第 3 から第 4 にかけて腹部の發達が

甚だ著しく，又第 1 Maxilla が Biramous になつてゐる時期が最終 Stage 以外第 4 Stage 唯一個しかない。之は一般は殆ど例外なく 2 個あるものである。FRASER の記載圖が簡單である爲に詳細なことは明瞭でないが，上のことから丈でも *T. fulvus* は *T. japonicus* に比して第 4 Stage を飛ばしてゐることは容易に想像出來る。

而して今成長曲線を見るに，第 4 Stage を飛ばして FRASER が第 4，第 5 としたものを第 5，第 6 の位置へ移動さして點を求めると非常によく全體が一直線上に乘ることが認められ，或は FRASER の觀察に見落しがあつたのではないかと考へられる。

同樣に DIETRICH(9) が觀察した *Canthocamptus staphylinus* 及び *Cyclops strenuus* は矢張り Stage 數 5 個と報告されてゐるが，共に第 4 Stage 迄を結ぶ直線から第 5 Stage の點は外れる。若し之を同樣に第 6 Stage としてその場所に持つてくると之も同直線上に乘る。而して之等は Furca の附屬肢の數，Abdomen の發達程度其他から見て第 5 Stage が飛躍されたのではないかと言ふことが疑はれるもので(9) 上記のことゝ一致する（第 5 圖）。

又 OBERG(3) は *Pseudocalanus parvus* の第 2 Stage の材料を得なかつたが，之も上記の方法に依つて圖上からその體長は約 0.216 粍であらうと，又著者は *Cyclops fuscus* の第 6 Stage を得なかつたが同樣にして 0.3 粍前後であらうと推定し得る。

II 第 1 觸角の長さと體長との關係

Nauplius はその附屬肢は何れも多くの長い羽狀の毛を具へて游浮生活をなす爲に外抵抗を增す役をしてゐるが，就中第 1 觸角は體の沈下を防ぎ，或は游泳の際舵として作用するのが主たる役目であり，第 2 觸角は主として游泳移動により又 Mandible と共に口器として作用するものであることはよく知られてゐる。

それ故第 1 觸角の長さ或はその成長樣式，體の成長に對する之の伸長の樣子等は，その生態と關連した形を示すであらうと言ふことは考へられる所である。

先づ體長と第 1 觸角の長さ* との關係について眺めてみると，之は全種類を 2 群に分けることが出來る。

第 1 群は第 1 觸角の長さを A，體長を B とすると，兩者の關係は普通の相對成長の式の形，即ち

$$A = CB^{d} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (3)$$

で表はしうるもので，大多數の種類が之に屬する。茲に C 及 d は種類に依つて異る常數である。

即ち體長變化に對する第 1 觸角の長さの變化は

$$\frac{1}{A}\,\frac{dA}{dB} = \frac{d}{B}$$

又は

$$\frac{dA}{A} = d \cdot \frac{dB}{B}$$

で表はされてその時の體長に反比例し又，第 1 觸角自身の成長率の d 倍に當る。

而して更に之に屬する全ての種類は d の値に依つて大體 2 群に分つことが出來て，一は d の値

---

* 眞直ぐに伸ばした時の Wirbel の始端より Blatt の末端迄を測定す。

が 0.96：即ち第１觸角の成長率は體成長率に近いもので，他は 0.57 附近のものである。唯 *Cyclops strenuus* は 0.7 で兩者の中間にあり，*Diaptomus chaffanjoni* は 0.45 と言ふ小値をとつてゐる。

今 (3) 式と (1) 及び (2) 式とから第 1 觸角の Stage 數に對する成長式を導くと，

體長が (1) 式の型によるものでは

$$A = C\,(bS^a)^d$$

$$\frac{1}{A}\,\frac{dA}{dS} = \frac{ad}{S}$$

體成長が (2) 式によるものでは

$$A = C\,(\beta e^{\alpha s})^d$$

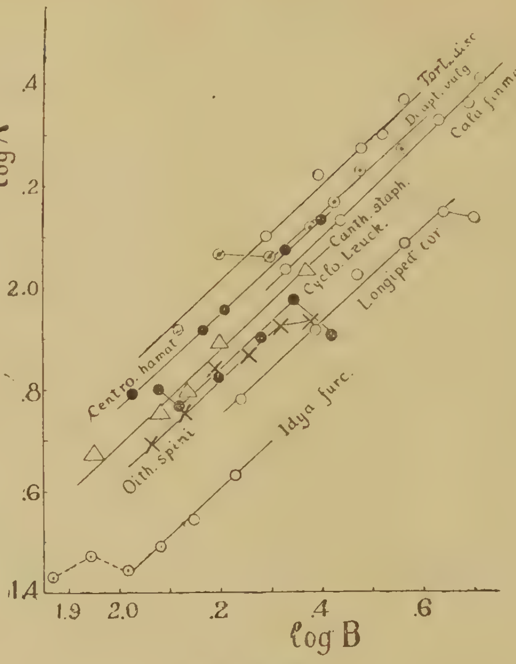
$$\frac{1}{A}\,\frac{dA}{dS} = \alpha d$$

即ち Stage 數に對する第一觸角の成長率は體成長に於けると同樣，それが (1) 式によるものは第一觸角もその成長率は Stage 數に逆比例し，(2) 式に從ふものでは一定で，唯その成長恒數に d がかゝる (第 6 圖 1，2 並に第 1 表及その附表)。

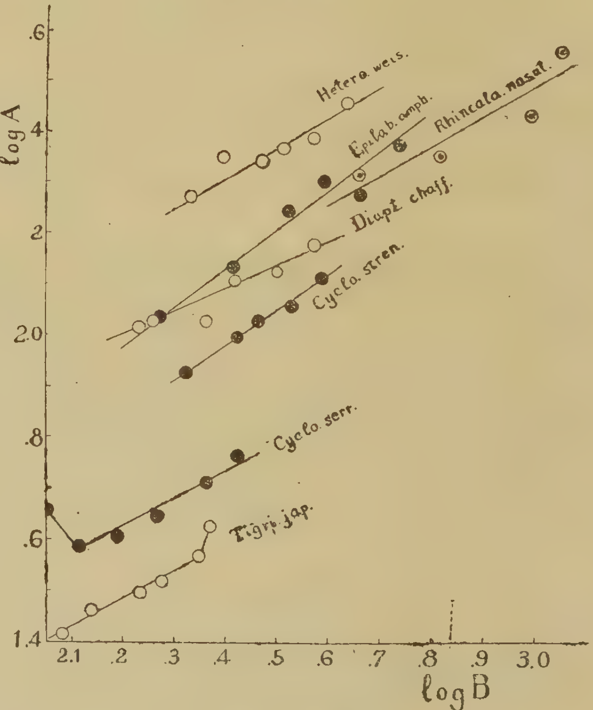
第２群は發育の途中で一時第１觸角の伸長が殆ど認められないもので，之は *Oithona helgolandica*, *Cyclops fuscus*, *Euchaeta japonica* 及び *Calanus tonsus* に見られる (第 7 圖)。

考　　察

體長の伸びが (1) 式の型のものは全てこの場合第 1 群に屬し，且全てが $d=0.96$ の値をとる。但し，*Epilabidocera* は稍々低く，更に *Rhincalanus nasutus* のみは 0.57 で Pelagic のものなるに拘はらず第１觸角の伸びが小さいが，之は成長の伸びが非常に大きく，他のものが $a \fallingdotseq 0.6$ であるに對し，之のみは 0.88

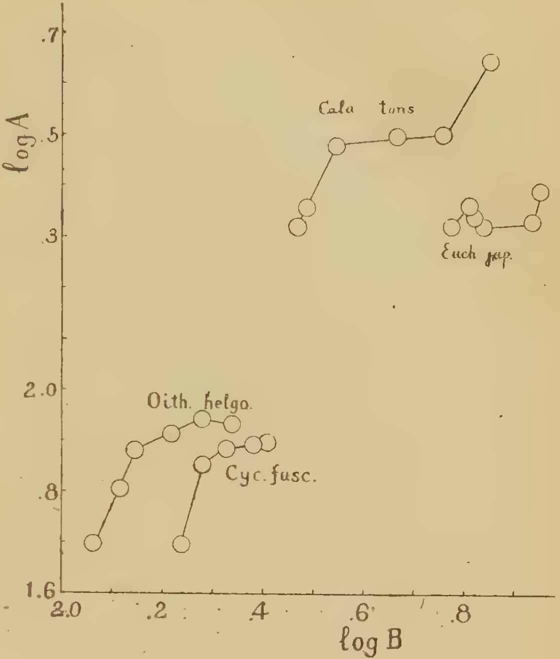


第 6 圖 1



第 6 圖 2

であつて，その Pelagic life に於て體の伸長が大である爲に第 1 觸角が浮游適應器官として他のものゝ様に外抵抗増大の爲に伸長する要を補つてゐるのであらうと考へられる。しかし第 1 觸角自身の生長係數，即ち *ad* の値を見ると 0.5 であつて殆ど他の第 1 群のものと同程度であることが判る。



第 7 圖

體成長が (2)式型のものの中では *Centropages hamatus, Pseudocalanus parvus, Acartia longiremis Diaptomus vulgaris, Oithona similis* が 0.96 であるが，之等は何れも Pelagic life を營む種類である。中間の値をとる *Cyclops Leuckarti, Cyc. strenuus, Idya furcata, Canthocamptus staphylinus* はその生態も純 Pelagic とも純 Benthosic とも言ひ難い。Benthos 乃至淡水池沼性と見られる *Cyclops serrulatus, Tigriopus japonicus, Diaptomus chaffanjoni* は値が小さい。 *Heterocope weismanni* は *d* の値は小さいが體長に對する第 1 觸角の長さの割合が他のものに比して非常に大きく，その成長率の小を補つてゐるのが認められる。

第 2 群の中の *Euchaeta japonica* 及 *Cyclops fuscus* は前述のやうに體内に Yolk を有する種類であり，*Euchaeta* は 200 及至 400 米の深層に居る種類であるが，又 *Calanus tonsus* も深層性で 100 米乃至 200 米の深さの所に常住する種類である⑷。

III 第 2 觸角と體長との關係

之も矢張り第 1 觸角と同様，相對成長の式の形で表はされ兩者の對數は直線關係にあるが，あまり生態との關連に於て組織的な生長様式の差は認められなかつた。 *Calanus tonsus* 及び *Euchaeta japonica* の兩深層種は第 1 觸角と同様の伸長様式を示し一時伸長を示さない時期がある。而して今一つ *Calanus finmarchicus* が之と同様の伸長型を示してゐるのが見られる。

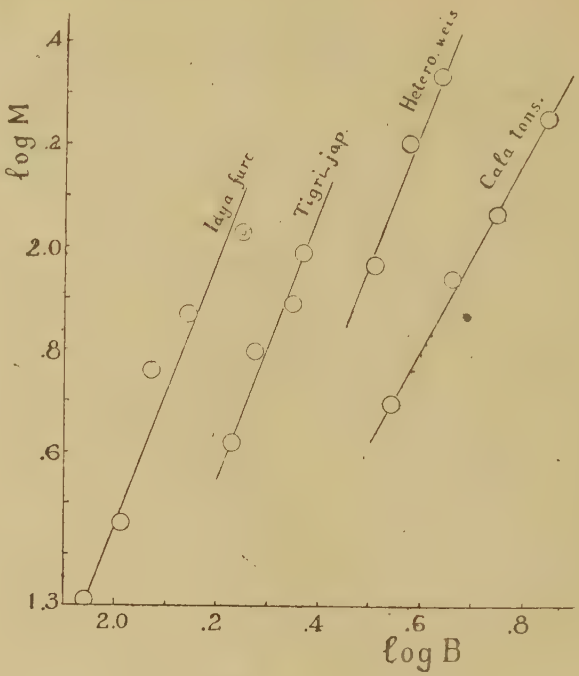
第 1 觸角の成長係數 *d* の値が中には 1 に近いものもあるが，しかし何れも 1 より小さく所謂 Negative allometrie を示し，Positive の關係のもののないことは，Nauplius は元來 Pelagic のものであつて，第 1 觸角は游泳乃至舵器官として重要なもので，最初から謂はゞ完成された大いさを持つて孵化するものであらうと考へられる。之は第 2 觸角及び Mandible に於ても同様であるが，Metanauplius 期に入つて始めて新生され伸長してくる第 1 Maxilla を見ると，その形があまり變らず大體相似的に發育伸長してゆく種類或はその時期に於て，その長さの體長に對する關係は矢張

$$M = \gamma B^{\delta}$$

で表はし得ると共に

$$\delta \doteqdot 3$$

と云ふ普通年齢と成長との間の關係に見られる値の高度の Positive allometrie をなすのが認められる。唯深層性の *Calanus tonsus* はこの場合にも稍々低く $\delta=2$ を示す（第 8 圖）。



第 8 圖

摘　　要

1. Copepoda Nauplius の脱皮による體成長は大體 Brooks の法則に從つて
$B=\beta e^{\alpha S}$ （B：體長，S：Stage 數，α, β は常數）
で表はし得られるものが多いが，他に
$B=bS^{a}$ （a, b は常數）
を示すものがあり，且各型式並に α 又は a の値の大さは生態と關係がある。而して各種 Nauplius は夫々何れかの型に屬して成長するが，同種の Nauplius と Copepodite とではその成長型を轉換するものがある。

2. 上式を利用して未觀察の Stage の數，式はその體長を豫測することが出來る。

3. 第一觸角の伸長は大部分
$A = CB^{d}$ （A：第一觸角の長さ，C, d は常數）
の形で表はされ，d は生態と關係ある値をとる。少數のものは成長のある時期に伸長を示さないものがあるが，體内に Yolk を有するもの及び深層性のものは之に屬する。

4. 觸角，Mandible の伸長は體の成長に對し Negative allometrie を示すが，途中の變態期から新生されてくる第 1 Maxilla は高度の Positive の關係を示す。

本稿を成すに當り長尾類の成長に關して大島泰雄助教授より種々御教示を得た。記して感謝の意を表する。

引 用 文 獻

（1） A. G. Nicholls: The larval stage of *Longipedia corronata* Claus, *L. scotti* Sars and *L. minor* Scott with a description of the male of *L. scotti*. Jour. Mar. Biol. Assoc. Vol. XX, 1935

（2） G. H. Fowler: Biscayan Plankton. P. VII. Ostracoda of Long Island. Biol. Bull. Vol. V, 1909.

（3） 藤永元作，笠原昊，タテジマフジツボの飼育さ變態，動雜 Vol. LIV, 1942.

（4） M. H. Campbell,: The life history and Postembryonic development of the Copepods, *Calanus tonsus* Brady and *Euchaeta japonica* Marukawa. Jour. Biol. Board of Canada Vol. I, 1934.

（5） 花岡資： 淡水產 Cyclops 屬 Nauplius, 水產學會報, IX 卷, 194.

（6） M. V. Lebour: Stages in the life history of *Calanus finmarchious* (Gunnerus), experimentally reared by M. L. R. Crawshay in the Plymouth laboratory. Jour. Mar. Biol. Assoc. Vol. XI, 1916.

(7) S. G. Gibbons: A study of the Biology of *Calanus finmarchicus* in the North-western North Sea. Fisher Board for Scotland. scient. invest. 1933.

(8) M. Oberg: Die Metamorphose der Plankton-Copepoden der Kieler Bucht. Wiss. Meeresunt. Bd. IX, Abteil. Kiel, 1906.

(9) R. Gurney: Dimorphism and rate of growth in Copepoda. Internation. Rev. d. ges. Hydrobiol. u. Hydrograph, Bd. XXI, 1929.

(10) J. H. Fraser: The occurrence, ecology and life history of *Tigriopus fulvus* (Fischer). Jour. Mar. Biol. Assoc. Vol. XX, 1936.

(11) 花岡資: Harpacticoid Copepoda 2 種の繁殖及び變態，水產學會報，Vol. VIII, 1940.

(12) E. L. Bouvier: Journ. Mar. Biol.Assoc. Vol. X, No. 2.

第 5 圖 附表 (Gurney(9) より) 單位 μ

		Eurytemora velox		*Diaptomus vulgaris*		*Diaptomns wierzejskii*	
		體	長	體	長	體	長
Nauplius	I			175			
	II	162		205			
	III	208		230			
	IV	243		280			
	V	283		322			
	VI	358	322	370			
Copepodite	I	560	490	520			
	II	746	667	690		760	
	III	953	850	890		818	
	IV	1240	1070	1150	1060	1090	960
	V	1517	1330	1440	1320	1303	1160
	VI	1808	1497	1720	1550	1590	1338
	VII	♀	♂	♀	♂	2150	1635
						♀	♂

第 3 圖 附 表

	Panulirus vulgaris		*Balanus amphitrite hawaiensis*		*Leander serratus*	*Nyctiphanes couchii*
	體	長	體	長	Growth factor	Growth factor
I	3 mm		190 μ		(100)	(100)
II	4-5		260		1.10 (110)	1.46 (146)
III	6-8		300		1.05 (115.5)	1.33 (194)
IV	9		350		1.04 (121)	1.30 (252)
V	10		390			1.02 (257)
VI	12-13		490			1.13 (291)
VII	14-15		530			1.06 (308)
VIII						1.08 (333)
IX	20-21					
X	20-21					1.06
觀察者	BOUVIER(12)		藤永及笠原(8)		GURNEY(9)	LEBOUR(9)

衝撃に對する朝鮮産アサリの抵抗性*

（アサリの生活力に及ぼす環境要素變動の影響，XII）

倉茂英次郎

I 本實驗の主旨

アサリを移植するにあたつて，その運搬中貝殼が破損して斃死すると容易に腐敗し，他の健全なアサリの斃死をはやめ或は活力を減退せしめるのである。故にその運搬にさいしてはできるだけ貝殼の破損を防ぐように注意しなければならない。それにはアサリを收容する容器や荷造りの方法などについて考慮すると共に，アサリの大さの差異が衝撃に對してどんな關係があるかを一應知つておく必要がある。本報告はこの主旨の元に實驗的にアサリ貝殼の衝撃に對する破損の限度を調べた結果，及昭和 17 年5月朝鮮より滿洲國にアサリを活輸送した際の經過について述べる。

本實驗遂行にあたつて安田元治君の助力を得，又本稿の御校閲を内田惠太郎教授に賜つた。こゝに附記して深謝の意をあらわす次第である。

II. アサリの大さと貝殼破損限度の衝撃

種々な大さのアサリについて，その貝殼に衝撃をくわえ，その破損限度の強さを實驗的に測定したものである。

1. 實驗方法

衝撃を與える裝置：内徑 2.1 cm のガラス製ビウレツトをスタンドにて垂直に支持しその中に圓筒形重錘（10 g，或は 50 g 重量のもの）の上部に細紐でつるしたものを自由に上下せしめるようにする。ガラス管の直下には木片を置き，その表面中央部にアサリを置いた時安定するように凹部を穿ち，その上にアサリをのせる。かくすると落下した重錘はアサリ貝殼の凸部にあたるようになる。

測定方法：同じ大さのアサリ 100 個宛を選別し，大小の階級 20 組合計 2000 個を用意する。各組毎に全重量，全排水量を測定し，殼長，殼幅及び殼高は1個づゝ測定しておく。このアサリ1個宛を上述の衝撃をあたえる裝置により適當の高さより重錘を落下せしめ貝殼の破損する高度を知る。この場合重錘を落下する高度はあらかじめその時の供試アサリの大さと同じ大さの他のアサリで大體豫知しておき，それに近い高さから重錘を落し，0.5 cm 宛高さを變更して實驗し貝殼破損に至る重錘落下の高さを測る。かくして 100 個 1 組についての成績から，次式により運動量を計算する。

$$\text{運動量} \quad M = m. v \ (\mathrm{cgs})$$

こゝに m は重錘の重さ (g)，v は加速度で

$$v = \sqrt{2 \times g \times h}$$

であらわされる。g は重力の加速度，h は落下高度 (cm) である。

---

* 朝鮮總督府水産試驗場業績

このような方法で測定された運動量の値の精度は次のようである。

第1表中の組番號	運動量の平均値	標準偏差
3	4171	501
18	1,1465	448
20	1,2925	696

次に第1表にかゝげた數字の計算方法を述べる。貝殼1對の投寫面積(A)の算出は，衝撃を加えるとその上部の貝殼が破損し木片側の下部の貝殼が破損しないので，この貝殼をトレーシング・ペーパーにのせ殼の投寫面積を寫しその貝殼の形を切り抜いてその重量を測り，一方その紙の單位面積に相當する重量を測定しておいて，貝殼の投寫面積を換算するのである。貝殼1對の重さ(S) は衝撃測定によつて破損したアサリの肉質部を除き貝殼のみ風乾し秤量する。

貝殼の厚さは便宜上次のようにしてあらわした。即ち上記の貝殼1對の重量 S (g) を貝殼1對の投寫面積 A (cm^2) で除し，貝殼の投寫面積 1 cm^2 宛の貝殼風乾重量をもつて示した。

供試アサリはすべて釜山府多大浦產のもので生體のまゝ實驗に供した。

2. 實驗成績

測定の結果は第1表のごとくである。

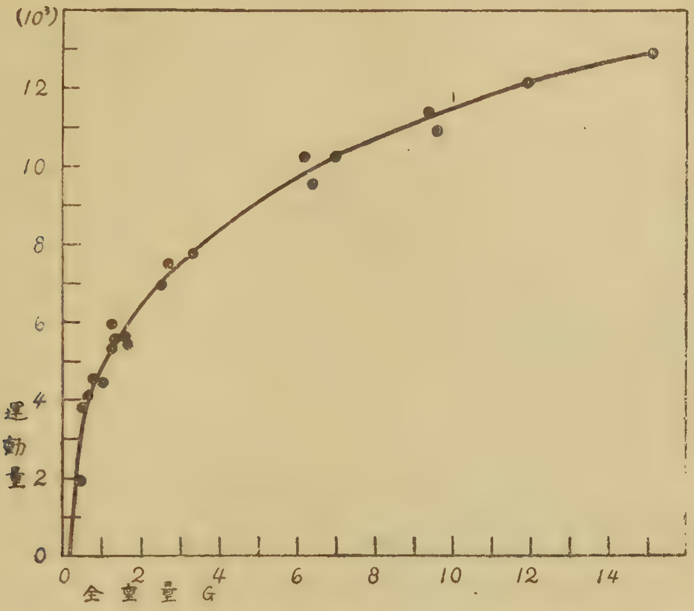
第1表　衝撃に對するアサリの貝殼破損限度の運動量

組番號	1個宛アサリ全重量 G (g)	1個宛アサリ排水量 V (cc)	殼長の平均 (cm)	殼幅の平均 (cm)	殼高の平均 (cm)	貝殼1對の投寫面積 A (cm^2)	貝殼1對の重量 S (g)	貝殼の厚さ S/A (g/cm^3)	重錘落下高度の平均 (cm)	アサリ破損限度の重錘運動量 M
1(1)	0.48	0.30	1.43	0.61	0.65	1.72	0.0117	0.0068	18.35(1)	1897
2	0.50	0.40	1.49	0.70	0.83	1.83	0.0126	0.0069	2.96	3808
3	0.67	0.46	1.62	0.63	1.09	2.23	0.0227	0.0102	3.55	4171
4	0.78	0.54	1.75	0.73	1.07	2.72	0.0326	0.0120	4.21	4541
5	1.22	0.70	1.80	0.76	1.23	3.30	0.0469	0.0142	4.10	4483
6	1.26	0.90	2.07	0.88	1.41	4.10	0.0628	0.0153	7.24	5960
7	1.30	0.98	2.10	0.95	1.43	4.41	0.0706	0.0160	5.82	5340
8	1.70	1.10	2.13	0.89	1.46	4.50	0.0729	0.0162	6.00	5430
9	1.58	1.26	2.17	0.98	1.44	4.62	0.0753	0.0163	6.50	8635
10	1.32	1.04	2.22	1.03	1.47	4.80	0.0773	0.0161	6.28	5545
11	2.50	1.80	2.41	1.01	1.61	5.42	0.0894	0.0165	9.92	6965
12	2.68	1.90	2.55	1.13	1.72	6.25	0.1146	0.0183	11.55	7515
13	3.30	2.40	2.68	1.31	1.86	7.48	0.1496	0.0200	12.42	7780
14	6.38	4.60	3.16	1.50	2.24	9.70	0.2357	0.0243	18.80	9590
15	6.18	4.00	3.14	1.57	2.11	9.61	0.2210	0.0230	21.71	1,0315
16	6.98	4.50	3.26	1.74	2.34	11.00	0.2904	0.0264	21.68	1,0305
17	9.62	6.40	3.50	1.71	2.44	11.72	0.3107	0.0265	24.50	1.0935
18	9.38	6.20	3.56	1.75	2.53	12.30	0.3481	0.0283	26.86	1,1465
19	11.94	7.80	4.10	2.04	2.82	16.25	0.6196	0.0381	30.36	1,2195
20	15.16	10.00	4.04	2.03	2.60	15.14	0.8628	0.0402	34.06	1,2925

(1)　10 g 重錘使用，その他は 50 g 重錘使用時の高度.

(2)　各組 100 個の平均値.

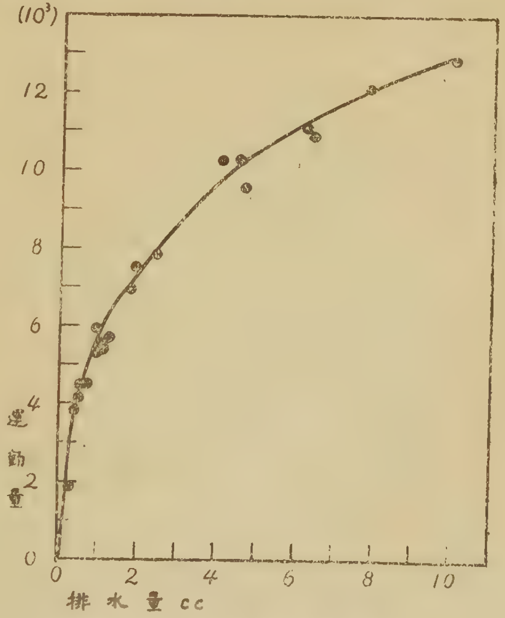
第1表に基いて第1圖乃至第5圖を書き，アサリの大さと貝殼破損限度の衝撃の運動量との關係を明かにした。



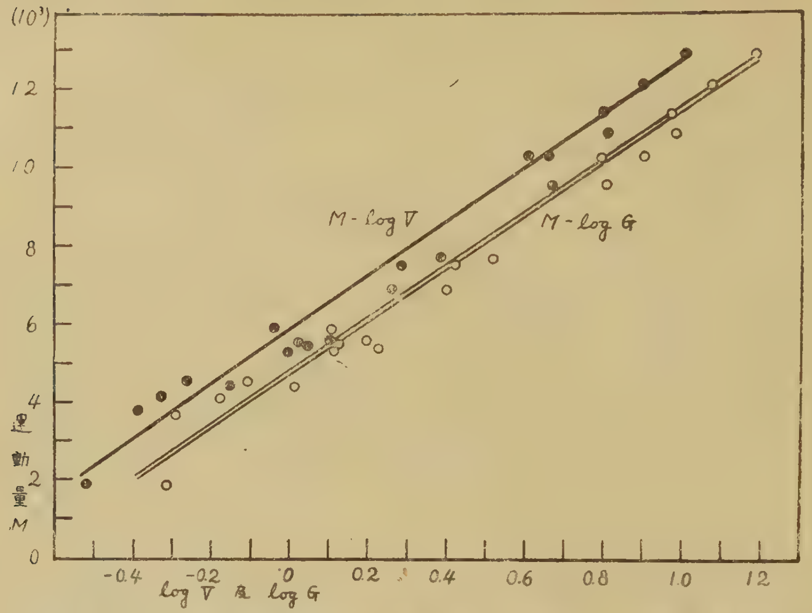
第1圖　アサリ破損限度の衝撃の運動量（*M*）とアサリ生體重量（*G*）との關係

第1圖　はアサリ生體の全重量の平均(*G*)と運動量との關係で，第2圖はアサリの排水量の平均（*V*）と運動量との關係であつて，兩者共に同じ傾向の曲線を示している。今，全重量或は排水量の對數をとり，これと運動量との關係を圖示すると第3圖のようであつて，直線的關係がみられるのである。

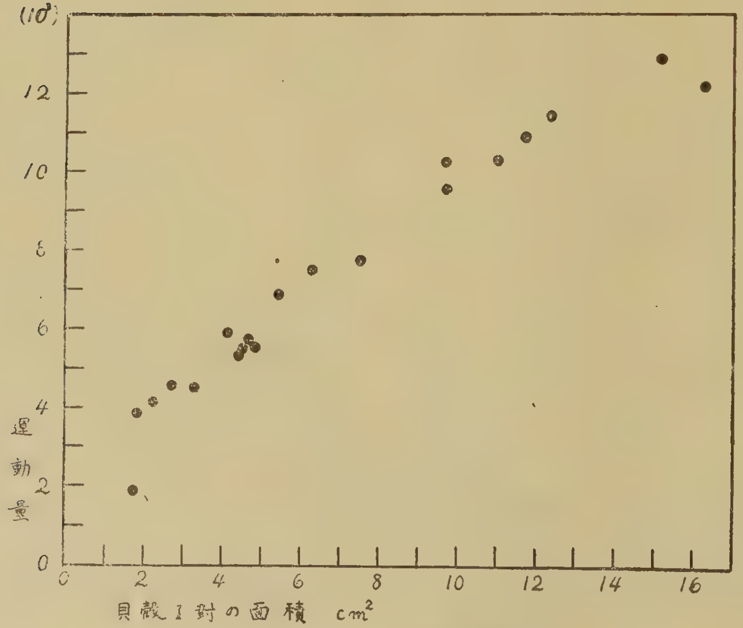
次に貝殼の投寫面積（*A*）とアサリ生體破損限度の衝撃の運動量（*M*）の關係は第4圖のごとくであつて，ほゞ直線的關係とみなしてよい。又貝殼の厚さに相當する單位投寫面積における貝殼の風乾重量の値と運動量は第5圖のような關係で，大體直線的ではあるが，大型のアサリで貝殼の厚いものは小型或は中型のアサリにくらべて比較的やゝ弱い衝撃に對しても破損し易い傾向がうかゞわれる。



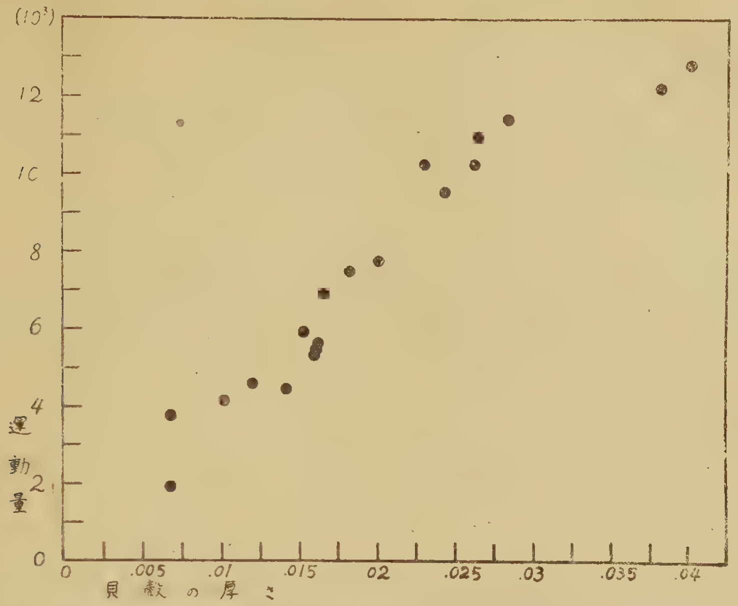
第2圖　アサリ破損限度の衝撃の運動量（*M*）とアサリ生體排水量（*A*）との關係



第 3 圖　アサリ破損限度の衝撃の運動量（*M*）と全重量（*G*）の對數（圖中白丸）或は排水量（*V*）の對數（圖中黑丸）との關係



第 4 圖　アサリ破損限度の衝撃の運動量（*M*）と貝殼1對の面積（*A*）との關係



第 5 圖　アサリ破損限度の衝撃の運動量 (*M*) と貝殼の厚さ (*S*/*A*) の關係

III. 衝撃をうけたアサリの活力

ある限度以上の衝撃をうけてアサリ貝殼が破損すれば彼等は生命を持續し得ないが，貝殼が破損しない程度の衝撃をうけた場合，アサリの活力にいかなる程度の影響が及ぶものであるかを見んとした。その活力の程度を知る一方法として，アサリの地盤えの潜入速度を測定したのである。

1. 實 驗 方 法

生活力の旺盛なアサリ 50 個宛を大，中，小の大さ別に 3 階級用意す。これらの供試アサリの大さは第 2 表のごとくである。前項の衝撃を與える装置によつて，50 g の重錘をアサリの大，中，小によつて夫々 15 cm, 10 cm, 5 cm, の高度より落下せしめ，その際貝殼の破損せるものは取り除き，同じ大さのものを追加して，衝撃の程度をうけたアサリ 50 個を得る。更に衝撃の程度を變えるために，50 個宛の別々の試料について，各 1 回，2 回，3 回の重錘落下を行つた。

第 2 表　供試アサリの大さ

重錘落下回數	供試アサリ大さ別	1 個宛全重量 (g)	1 個宛排水量 (cc)	殼長平均 (cm)	殼幅平均 (cm)	殼高平均 (cm)
1 回	大	3.90	2.60	2.9	1.5	2.0
	中	2.20	1.44	2.4	1.4	1.6
	小	1.02	0.68	1.7	0.6	1,0
2 回	大	4.10	2.72	3.0	1.8	2.1
	中	2.12	1.48	2.3	1.4	1.6
	小	0.94	0.64	1.6	0.8	1.0
3 回	大	3.98	2.60	2.9	1.6	1.9
	中	1.98	1.40	1.9	1.5	1.1
	小	0.96	0.60	1.6	0.8	0.9
對照	小	1.02	0.68	2.4	1.2	1.5

一方，小型水槽に深さ 5 cm，に粗砂を敷いて海水を満したものを用意しておき，この中に上記の衝撃を加えた後のアサリ 50 個を同時に蒔付ける。蒔付後 30 分，1，2，3，6，8 及び 18 時間毎に地盤えの潜入個數を數える。又これらの供試組の對照として衝撃を加えない小型アサリ 20 個を衝撃實驗の組と同じ時間露出しておいて，同様にして地盤えの潜入速度を測定した。

2. 實驗成績

第 3 表　貝殼の破損しない程度に衝撃を加えたアサリ 50 個の地盤への潜入活力

重錘落下	供試アサリ	地盤えの非潜入個數						
回數	大さ別	30分後	1時間後	2時間後	3時間後	6時間後	8時間後	18時間後
1　回	大	5	3	2	3	2	1	2
	中	2	2	1	1	1	0	0
	小	3	2	1	1	1	1	0
2　回	大	3	2	1	1	0	0	0
	中	4	3	1	1	0	0	0
	小	2	1	0	0	1	0	0
3　回	大	7	2	1	1	1	2	2
	中	3	0	0	0	1	1	1
	小	4	3	2	2	1	1	0
對　照	小	1	0	0	0	0	0	0

實驗の結果は第 3 表のごとくであつて，對照の小型アサリは蒔付後30分經過すると 1 個を殘して他は全部潜入している。衝撃を加えられたアサリは尙數個の非潜入のものがある。アサリの大さからみると大型のものが幾分潜入數がすくない傾向があるが，同一條件のアサリでも大型のもの程潜入速度のおそいことが實證されている（倉茂 1943）のであるから，この程度の差異は衝撃の影響ではないと考えられる。

以上の成績からみると，貝殼の破損をきたさない程度の衝撃は，アサリの活力をあまり低下させないと見てい丶ようである。

IV　滿洲國へのアサリ活輸送成績

南滿洲鐵道株式會社鐵道總局附業局が水產物增產計畫の一部として，平安北道當局の斡旋により平安北道定州縣葛山面艾島漁業組合經營のアサリ養殖場より滿洲國錦州省錦西縣壺蘆島埠頭地先にアサリ種貝を移植することになつた。本場では艾島アサリ場において平安北道當局とアサリ增殖連絡基本調査を施行中であるので，著者は輸送當時現地にゆき，從來アサリの空中活力について實驗している諸種の成績に基き（倉茂 1941 a, b, 1942）その活輸送の方法，容器，時期等について計畫した。

その輸送經過の概要をこ丶に記す。昭和 17 年 5 月 1 日夕刻の低潮時に大型アサリ（殼長 4～5 cm）を 2 石 2 斗掘りあげ直ちに叺につめ海中に浸漬す。翌 5 月 2 日 12 石 8 斗を掘りあげ，前日のアサリと共に 50 俵の叺に收容した。この叺は藁繩にて堅固に横に 3 ヶ所縦に 1 ヶ所結縛し，海水中に一晩浸漬する。當時の海水の溫度 11～13°C，氣溫 12～15°C であつた。

5月3日10時船に荷積みし蟬島に至り, こゝより定州驛までトラツクにて運び, 更に列車の冷藏庫に積み, 翌日5月4日夜壺蘆島に到着したのである。著者は定州驛まで至り, その後は滿鐵社員熱田, 佐藤兩氏に途中の氣溫の測定並に到着後の觀察を依頼した。その活輸送中の經過は第4表のごとくである。それによつてわかるように, 叺の積め換えは蟬島, 定州, 奉天及び錦西の4ケ所で行われ, その度に3斗入れの叺は可なりの衝擊をうけたわけである。

第4表　平安北道定州郡葛山面艾島より滿洲國錦州省錦西縣壺蘆島埠頭までアサリ活輸送の經過

月　日	時　刻	場　所	氣溫 °c	記　事
5-3	10 00	艾島	11.0	船便
	-40	蟬島	11.0	船よりトラツクに積換え
	12-40	蟬島	14.0	
	14-50	定州	15.5	トラツクよりおろし倉庫におく
	16-20	定州	16.0	別車氷藏車に積込み, 鮮魚さ混積
	19-20	安東	10.0	
5-4	4-00	宮原	6.2	
	5-00	石橋子	2.0	
	6-00	蘇家屯	1.0	
	12-25	奉天	12.5	列車積換え
	15-38	大虎山	14.0	
	18-30	錦縣	10.5	
	19-49	錦西	8.0	列車積換え
	20-40	錦西	10.5	
	21-05	壺埠	10.0	壺蘆島埠頭着
	23-00	壺埠	10.0	叺入の儘海水中に浸漬す.

5月4日23時壺蘆島に到着するまでの氣溫は最高16°C, 最低1°Cで大部分10°C內外であつた。活輸送時間は37時間である。壺蘆島到着後叺入れのまゝ海水に1晩浸漬し, 5月5日8時より11時にいたる滿潮時に船上より潮蒔をなす。この蒔付時に1叺よりアサリ50個宛, 50叺より合計500個の資料をとり出し斃死の有無を調べた。その結果は次のごとくである。

檢査個數	500個
貝殼の破損せるもの	55
內　大破	30
小破	25
空中露出による斃死	0

尙, 貝殼の破損せるものも, 海水に投入すれば; その大部分は水管及び斧足を動かし尙活力があつた。

同日の干潮時14時に, 潮蒔せる干潟の1坪當3ケ所について, アサリの生活狀態を觀測せるに次のごとくであつた。

活力旺盛にして潟面 6~7 cm 下に潛入しおれるもの	58個
活力普通にして潟面 3~4 cm 下に潛入しおれるもの	19個

活力弱きものにして潟面上におれるもの　13 個

その後この移植後約 50 日を經過せる6月 24～25 日に著者自身壺蘆島附近の干潟を踏査せる際も移植アサリは異常なく生存していたが，この調査の詳細は他の機會に報告する。

以上の滿洲國にアサリを活輸送した成績をみると，活輸送中の空中露出によつて斃死したものは殆ど無く，只叺の積換等の衝擊によつて破損したものが約 10% であつた。これによつてみても，アサリを實際に活輸送するにあたつては，衝擊の影響が相當著しいことが窺われ，取り扱いに注意を要することが判る。

V 概要

朝鮮から滿洲國にアサリを活輸送した成績からみても，資料の積換えなどによる衝擊が可なり貝殼を破損することが窺われる。

實驗的にアサリ殼の衝擊に對する抵抗力を測定した結果によると，アサリの全重量及び排水量の對數と衝擊の强度とは正比例した關係にあり，その貝殼の投寫面積及び貝殼の厚さと正比例の關係にある。換言すれば，アサリの小型のうちは急に衝擊に對するアサリ殼の相對的な抵抗力を增すが，中型以上になるとその全重量や排水量の增加の割合には衝擊に對する殼の相對的な抵抗力の增し方はすくないことがわかる。

又アサリが衝擊をうけてもその殼が破損しなければ，アサリの活力にほとんど影響を及ぼさないようである。

引用文献

倉茂英次郎 (1941 a)：アサリの空中活力と露出時間，水產學會報，8，3-4.
—— (1941 b)：アサリの空中活力と體內水分の消失，水產學會報，8，3-4.
—— (1942)：露出中の溫度と朝鮮產アサリの生活力，ヴイナス，11，4.
—— (1943)：アサリの潜入速度に及ぼす露出の影響，日本海洋學會誌，3.

大陸産淡水魚に就て

東京帝國大學教授

農學博士　男爵　山　川　洵

序

昭和 12 年 7 月 7 日支那事變勃發し擧國一致總力戰の第一歩を踏み出したるの時，山川洵先生心中深く期する所ありき。正義の步武は大陸の山野に進む。榮養學者としての參戰は此の皇軍の蛋白源確保の研究なりとの決意は凝り，此處に皇軍進んでは大陸居住者全般の爲大陸に於ける淡水魚の榮養學的並に加工に關する基礎的研究として此の計畫に着手せられたり。先生こゝに其の老軀を省みず或は戰火未だ遠ざからざる中北支那の湖沼に或は滿洲邊境の河川へと再度に亘る採集視察に約 2 ヶ月の辛苦を忍び旅行せらる。

然れども嗚呼此の壯途遂に先生の痼疾の因たるとは。爾來五星霜先生は其の研究を進められ，又時に病床にありつつも自ら研究資料の整理に當りその努力の止るを知らざりしに。不圖りき，昭和 18 年 3 月 21 日遂に先生急逝せらる。死の床に臨む數日前に到る迄病苦と闘ひつゝ病床中に整理を續けられたる草稿も遂に其の完成を見ずして止みぬ。先生の痛恨如何ばかりぞ。

因つて吾等此處に其の遺業績をつぎ先生の意に滿たざるを懼れつゝも整理の完了を計り今日之が上梓するを得たるは不幸中の一喜としていさゝか先生の靈を慰むるところと信ずるなり。

大陸の戰場尚戰酣なり。今此の研究の聊かなりとも皇軍に稗益する所あらん事を慮ふ。在天の靈以て冥し給へ。

昭和十八年八月盛夏　　　東京帝國大學農學部水產化學研究室　　農學士　新田　忠雄

1. 本稿中第一，第二，第三，第四，第五，第七，第九，第十章の全部及第六章の大部は先生の遺稿なり。尙印刷の都合上原稿を縮少せり。
2. 本研究に參加せし者次の如し。

採集に參加せし者	麓禎康	桑野英文	土屋靖彥	櫻井懋	新田忠雄
實驗に參加せし者	土屋靖彥	新田忠雄	松浦文雄	山崎堯	山田榮
	山本豐造	平渡信子	小柳榮子（以上帝大農學部）		
	桑野英文	仲田貞雄	藤倉良之（以上水產講習所）		

農學士松浦文雄は第八章關係文獻の聚集に從事す。

尙本稿印刷に先ち森高次郎教授の御助言を賜はりたる事及本研究に終始御協力を賜はりたる山縣鉚次郎氏に對し深甚なる感謝の意を表す。

3. 本研究に際して經濟的には第一年度に於て外務省文化事業部の補助を受け引續き完成迄文部省科學研究費の補助を受け，尙調査に際し陸軍より調査囑託ありてその多大なる援助を受けたり。完成に當り此處に深甚なる謝意を表す。
4. 桑野英文氏は初めより本研究に從事せり。昭和 16 年胃潰瘍の爲倒れて後も，偶々應召其他により從事する人員の極めて少かりしに際し，責任感抑へ難く病苦をおして實驗に從事せり。

昭和18年幸ひ研究完了せるも刊行を待たず急逝せらる。誠に氏は其の生涯を研究に捧げたとも云ふべく，その努力により完結せし本研究と共に桑野氏の靈永遠に大陸の發展に寄與する所あらん。記して其の冥福を祈る。

第一章　緒　論

（イ）緒　言

四面海を以て圍まれたる我國が天然資源を海洋に依存する事甚だ大にして且つ長き時代を經て傳統的に蛋白質給源を魚類に仰ぎつゝあるは言を要せざる處なり。我國海岸線は之を陸地に割り當つれば頗る大なる數字を見るも，尚ほ足れりとせず，山岳重疊して陸水の廣からざるにも拘はらず，之を利用し年々多額の水產物を擧げつゝあり。

今我國の陸水を見るに河川湖沼皆利用せられ，更に稻田の如きも副業的に使用せられつゝあるの有樣なり。之等の陸水の天然魚と養殖魚とは主として海岸より遠隔の地の需要に供せられ，海產魚類と相俟ちて放牧時代を經ざる我國の畜產食料の缺を補ひつゝあるの狀況なり。

翻つて滿洲國及び中華民國に見るに其等の海岸線と其の陸地との割合は頗る小なり。然るに之等大陸に於ける陸水は相當多く滿洲に於ては黑龍江，松花江，鴨綠江の如き大河と共に呼倫，貝爾等の湖水あり，又支那に於ては楊子江，黃河は云はずもがな其他無數の大河を有し，湖水には洞庭湖鄱陽湖を始めとして數多の湖沼と之に配するに人工的運河と無數の天然，人工的のクリークありて陸水の豐富なる我國の遠く及ばざる處なり。而して之等兩國の陸水は魚族の棲息多大にして利用の價値の亦甚大なるを想はしむ。

然るに之等の住民は只だ天產の魚類を捕獲するに止まり漫然として之を賣買し其の良否を識別せざるは面白からず。

（ロ）本研究の目的

以上記せる如く大陸に於ては陸水多く加ふるに中北支に於ては土地平低なる爲め多年の洪水は各地に淺き湖沼を作れり，將來とても黃河，揚子江等の治水の効果充分ならざる間は斯かる水溜式湖沼の出現は充分なる可能性を有するものにして之が利用も今より考慮するの必要あり。況や魚類の良否は只だに食膳に直接供する上に於てのみならず，利用價値の大なるものを養殖する上に於ても其の榮養價値等を豫め決定し置くは，東亞進興の國策上よりも重大なる問題と云はざる可からず。斯の如く現在の水產物は勿論將來陸水利用の基礎を提供するものとして，今般大陸の魚類に就て夫等の榮養價を研究調査する事とせり。

（ハ）人　員

第一次及び第二次の採集旅行には東京帝國大學助手麓禎康，水產講習所助手桑野英文を伴ひ，第三次第四次及び第六次の採集は同じく東京帝國大學助手土屋靖彥を，又第五次採集には櫻井懋を夫々派遣せり。更に第七次採集は水產講習所助手桑野英文を，又第八次採集として東京帝國大學講師新田忠雄を滿洲國に出張せしめたり。分析實驗に當れるは上記土屋桑野兩助手，東京帝國大學副手新田忠雄及び東京帝國大學水產化學教室員平渡信子，小柳榮子兩女史專ら之を行ひ，其他兩實驗室の學生をして分析せしめたり。又動物飼育試驗は水產講習所助手仲田貞雄及び藤倉良之之を爲せり。玆に之等諸氏に感謝の意を表す。

（ニ）採　集

（a） **第一次旅行**　中支に於ては上海，鎭江，南京，蘇州及び杭州に材料を求めたるも，當時戰後日淺く，（徐州戰前）市邑の復興未だ全からず避難民の歸還せるもの少なく，市場の購買力微弱なる爲め漁民は匪賊敗殘兵の危險を犯してまで就業するを欲せず，從つて市場に出づる魚類は種類と共に其數量も少なかりき。況や漁民を傭して漁撈を行はしむるは甚だ困難なりしを以て，僅かに市場のを以て足れりとするの有樣なりしなりき。但し南京に於ては市役所の趙公謹氏の好意によりて玄武湖上に漁船數十艘を出して漁撈せしめ，又挹江門外のクリークに網を曳かしめたるが，其量に於ては甚だ大漁なりしも，主として鯉魚，黑鯖，草魚，鰱魚の數種に過ぎず，加之皆小形のものゝみにて內臟利用の材料としては不適當なりき。

南京城內の市場は毎朝開設せらるゝも，魚類一般に少なく，鯉魚，鯽魚，草魚，鰱魚等の小形のものなりき。鎭江は市內充分に回復せず，市場は露天式の小規模にて記すに足らず。蘇州は鎭江と共に淡水魚の集散地なるも當時此の附近物狀騷然として湖畔の漁夫の漁獲物を市場に送るもの少なく，從つて市場の魚種，數量は戰前に比し減少甚だしく，市場に見たるは草魚の類にして1 尺內外のものを限度とし大形のものなく，他は雜魚のみなりき。

杭州に於ては我軍は對岸の敵と對峙するの狀況にありき。市場に魚類を檢せるも既記の地方に比し大なる差異なかりき。舊日本人租界に一魚店を見出したるも雜魚の小形のものを販賣し居るに過ぎざりき。

之等の地方にて魚市場より得たるものは十三種の魚類材料と鰕魚と河蚪との材料となりき。（實驗番號 A）。

（b） **第二次旅行**　滿洲國に於ては奉天，新京，哈爾賓，佳木斯，牡丹江，黑河，齊々哈爾及び承德に魚市場を調べたるも概して貧弱にして只だ哈爾賓の弘大なるを見たるのみなりき。

奉天は舊城の東側外に市場あり，常設のものにて魚店相當に多きも，多くは海產魚類の鹽藏物にして淡水魚は僅かに鯉魚，鯽魚の小形のもの小量を見たり。新京は記すに足らず。

哈爾賓は北滿の魚類の集散地にして市場は市の第八區に常設せられ，其規模甚だ大にして集まる處の魚類は量に於ても亦種類に於ても頗る多く，當季節に於て集まり得る總ての種類を求め得べく，材料として肉質十七種，內臟材料四種を得たり。

松花江を下航中處在沿岸の漁業を見たるも土匪の危險尙ほ去らざる爲め小船により現場に至り得ざりき。佳木斯，牡丹江は魚市場頗る貧弱なり。牡丹江に於て日本人魚市場には多く海產魚類を見出し，滿洲人市場には主として鹽藏物と少數の小形の鯉魚，鯽魚を見たるのみにて問題とするに足らざりき。

黑河は當時雨多して黑龍江增水し漁夫の出漁するもの少なく，從つて此の地方の特產たる鱒魚及び鰉魚の市場に現はるゝもの殆んどなし。助手を奇克に派遣せるも得る處なく，約1 週間の滯在に於て辛じて鱒魚の白子 1 尾分と鰉魚の白子半尾分との外に肉質材料若干を得たるのみなりしは多年の期待に反し遺憾の極みなりき。齊々哈爾には常設市場あり，就て見るに鯉魚，草根魚の少量と鼈の多數となりき。承德の市場は貧弱にして二，三の鯉魚を見たるに過ぎざりき。

此の旅行に於ける滿洲國に得たるものは肉質材料十九種，內臟材料六種なり。（實驗番號 B）

北支に於ては北京，張家口，大同，包頭及び天津を調査したるも皆小形の雜魚のみなりき，北京の魚市場は稍々見るべきものありしも其魚類に至つては滿洲國の夫等と同種類にして然も全部小

形なりき。包頭の市街は黄河の上流，河岸より約一里の距離にあり。當時軍隊の好意により上流約 3 里の地點に遡航して材料を得んとせしも對岸に敵兵の布陣しあるを以て遺憾ながら船航のみにて歸還せり。尙ほ河岸に雜魚二三を得たり，鯉魚鯽魚の小形のものなりき。更に宿舍に來れる魚商人に就て調査せるも之亦鯽魚，杆條魚，紅眼啡子等の小なるもの丶みなりき。

之を要するに北支の調査せる都邑に於ては皆滿洲國の魚種と同じくして，加之小形のもの丶みなりしを以て材料としては採集せざりき。

（c） **第三次旅行**　冬期の魚類を得べく助手土屋靖彥を滿洲國哈爾賓に派し肉質材料を集めしめ，併せて前第二次旅行の調査を補はしめたり。得たる魚類の材料は十八種なり.(實驗番號 C)

（d） **第四次旅行**　雌雄別に就て肉質の差を比較する爲めに再び土屋をして夏期の魚類を採集せしめたり。總數は十六種なりしも其内胖頭魚の雄，法羅魚，紅眼魚，懷頭魚及び嘎牙子の雌は得られざりき.(實驗番號 D)

尙ほ此の際數種の魚類の肝臟を得て「ビタミン A」の定量材料として持ち歸へれり。

（e） **第五次旅行**　第一次旅行は春期にして他の季節の材料なかりしを以て秋期のものと比較せん爲めに櫻井懋を中支に派遣し，上海，南京等にて十一種の材料を採集せり.(實驗番號 E) 又此度も「ビタミン A」の材料として數種の魚類の肝臟を採集せり。

（f） **第六次旅行**　魚類の榮養價を動物飼育試驗により調査せんとして三度土屋を哈爾賓に派し，併せて淡水漁業の現狀を調査せしめたり。飼料として採集せる魚類は次の如し。草根魚，胖頭魚，白魚，扁花魚。

（g） **第七次旅行**　第二次旅行に於て黑河に鱘魚或は鰉魚の精囊の採集を企圖せるも天候其他の理由にて其の目的を果し得ざりき。然るに調査の結果林兼商店は近年撫遠に於てケフヒーヤーの製造を行ひつ丶ありとの報告に接し，該商店の好意により 5 月末水產講習所助手桑野英文を派遣し，且つ同時に動物飼育試驗の材料を得んとせり。精囊は撫遠にて飼料としての魚類は佳木斯に於て求めたり。精囊（鱘魚: 鰉魚） 飼料（鯉魚，鯽魚，草根魚）

（h） **第八次旅行**　東京帝國大學講師新田忠雄を滿洲に派し淡水魚の貯藏及び加工を研究調査さしむる爲め關東軍哈爾賓所在の陸軍病院の實驗室を借用せしめしも歸來直ちに應召し，從つて送還せし材料は何等研究の進捗に資する能はざりしは遺憾なりき。現地に於て行ひしは魚肉の PH の變化，乾燥速度及び練製品の試驗等にして豫備試驗に過ぎず。尙ほ動物飼育試驗飼料としての魚類は次の如し。鯉魚，鯽魚，草根魚，胖頭魚。

第二章　總　說

（I）（イ） 滿洲國の水系，特に陸水(1)

滿洲國の水系に關する統計的數字は殆んど省略せられ到底正確なるものを得るの途なし，又假に得られたりとするも多くは公開困難にして玆に記すの自由なし，從つて其大略を淡水漁業に就て記述するに止めんとす。海岸線は約 650 浬にして主として沿岸漁業を行ひ漁獲物はグチ，タイ，サバ，サハラ，エビ，カキ，ナマコ等重なるものなり。

主要水系流域は大約第 1 表の如く更に主なる湖沼水面を揭ぐれば第 2 表の如し。

滿洲國の水系に就ては以上記せる河川湖沼の地理的見地と淡水漁業の點より之を二つに分つ。卽ち南部水系に屬するものは鴨綠江，遼河を主とし，北部水系に入るものは松花江本流，第二松花江，

第 1 表

河名	流域面積（平方粁）
黒龍江	332,700 （內 45,900 は烏蘇里江）
松花江	523,200
遼河	224,700
鴨綠江	30,100
豆滿江	22,350
大小凌河	28,200
灤河	24,900
其他	106,290

第 2 表

湖名	周圍	面積
呼倫湖	44 里	93 方里
貝爾湖	27 里 24 町	34 方里
鏡泊湖	10 里餘	8 方里
興凱湖	63 里餘	28 方里

嫩江，牡丹江，（鏡泊湖），烏蘇里江，興凱湖，呼倫湖，貝爾湖，烏爾順河及び黒龍江本流，額爾古訥河，克魯倫河等なり。魚類分布上より見るも南北水系間に自ら明かなる區別を示し，加之各河川其ものに於ても上，中，下流により棲息する魚類又は各個體の大小に別あるを見る。

南部水系

滿洲國に於ける淡水漁業は北滿の河川湖沼を主とし，南滿に於ては之に比す可くもなきが遼河本支流，鴨綠江本支流及び大小凌河等之に屬し多少とも魚類を產し住民は副業として又は自家用に漁業をなし，其等の下流地方にては專業に營むものあり。鴨綠江は現在木材流筏等の爲め漁業盛ならず，僅かに河口附近に於ける半鹹水漁業あるのみにして他に見るべきもの少なし。遼河は河床荒廢し漁業は逐次衰退の一途あるのみと云ふ。要するに南部水系に屬する河川の漁業は頗る微々たるものにして上流にて鯉魚，鯰魚，馬牙子等，下流地方は其種類及び漁獲量も多少增加し蝦類，小刀魚，鯔魚，鱸魚，河豚等主なるものとす。然れども何れも漁業的には重要性に乏し。

（1）　**鴨綠江水系**　本江は長白山の南麓に其源を發し國境を北東より南西に走り黄海に注ぐ大河にして流程約 200 里餘に及ぶ。其間支流合流する處少からず，加ふるに夏期 7，8 月の候は增水し屢々洪水の惧れあり，又秋期は減水著しく從つて船舶の便惡く安東上流僅かに 7，8 里を航するのみなりと云ふ。本江に棲息する魚族は種類多きも市場交通不便にして漁業發達せず。年產僅かに 70～80 萬貫に過ぎず。漁夫の如きも數十人に過ぎずと云はるゝを見ても不振の狀況を察するに餘りあり。尚ほ北滿と異なり漁業は專ら春夏秋を主とし冬期には一般に行はれず。近來上流に於ける降海性鮭鱒族の養殖孵化放流等により，多少淡水漁業の價値を高めつゝあるが，今後に期待する處は大なる可し。

（2）　**遼河水系**　遼河は南滿洲の沃野を貫流して渤海に注ぐ一大水系にして其の上流は二つに分岐し一つは西安縣下に發する東遼河，他は興安嶺支脈を源とする西遼河にして流程約 800 粁に達す。冬期結氷前には船航の便鄭家屯に及ぶも，上流は砂丘地帶或は荒廢地にして森林なき爲め年々土砂を流下して河床を高め船航を阻害すると共に又魚族に對して其產卵及び育成の場所を荒廢せしめつゝあり。從つて河床の變化は魚族衰減となり漁獲量も逐年減少す。魚類の主なるものは鯉魚，鯰魚，草根魚，胖頭魚，鯽魚等の小量なり。以前は鄭家屯附近，營口方面に相當の漁獲ありたるは記錄に見るも現在は地元の消費をもたすに足らざるの狀態なり。要するに本河に於ける漁業は流域の開發，河床の荒廢等によりて魚族年々減少の爲め現在に於て見るべき漁業なく又將來に期待する

餘地なきが如し。

北部水系

滿洲國の淡水漁業は往古より住民のありし北方にて行はれし事は史上に散見する事實と大河湖沼の多數に存在する事より見て之を推察するに難からず。然れども漁業が眞に經濟的企業となりたるは近々 40 年來のことにて呼倫貝爾水系に於て企てられたるを初めとするものゝ如し。然るに種々の事情により此の地方の漁業は衰退し一方に都市の發達と共に遼部の漁業は交通の便利と需要の盛なる松花江水系に移るの觀を呈するに至れり。此の北部水系は先づ 4 個の小水系に分ち得べく卽ち（1）松花江水系，（2）烏蘇里江水系，（3）呼倫貝爾水系及び（4）黑龍江水系となす。

（1） **松花江水系**　之に屬するものは松花江本流，嫩江，第二松花江及び牡丹江（鏡泊湖）を含み滿洲國中最大の水系にして淡水漁業も殆んど其の大部分を此の水系に占むるものなり。

（イ） 松花江本流の漁獲總量は 10,200 瓲と稱せられ，漁業は哈爾賓附近より上流地域最も盛にして北洛州より巴彥間の漁高は大約 3,900 瓲を算し，北洛州より上流地方は漁獲高大約 6,000 瓲を概算す。巴彥より下流地域は水面，流域最も大なるに比して漁獲量著しく少なし。巴彥依蘭間に於ける漁獲量は僅かに 1.200 瓲を產するに止まり變態的數字を示しつゝあるも，之は此の地方の治安比較的不安定なると人口稀薄なるとの爲めならむ。然れども此の地域水面よりの漁獲物の運搬施設及び漁業法の改善を行はば將來發展性あるものと認む。

（ロ） 嫩江水系に於て漁業上意義ある地域は齊々哈爾より下流三岔口間にして現在滿洲國淡水漁業の最も盛なる地方なり。總淡水漁獲高の半數は當地域に於て生產せられつゝあり。嫩江は齊々哈爾を中心として二分し上流地域と下流地區とにわかつ，上流地域は主として冷水性魚族の棲息するを見，其の總漁獲高は 3,000 瓲と推算せらる。齊々哈爾より下流地區は種々の漁業發達し特に冬期は活潑を極め運搬も安達，江橋，泰來，大賚等を中心として滿洲各地に分配せられ漁獲總量は約 25,000 瓲と推測せらる。

（ハ） 第二松花江水系は比較的大なるに比し其の漁業は發達せず，吉林より下流地區に於て稍々見るべきものあり，然れども漁獲總量 500 瓲を出でざる微々たるものなり。

（ニ） 牡丹江（鏡泊湖）當水系は古くより漁業の發達を見るも近時治安不安の爲めと運搬機關の整備せざるとにあり地方的消費を充たすに止まるの衰頽を見るに至れり。

（ホ） 其他の支流は總じて產業的價値ある漁業は全くなし。

（2） **烏蘇里江水系**　當水系に於ては 8，9 月の候下流海青鎭附近にて鱒（ベニマス）の漁業最も盛なり。上流地區，饒河，虎林の附近にても盛なるも消費地遠隔なる爲め發達を見ず，漁獲量は不明なるも 1,000 瓲を下らざるものゝ如し。尙ほ興凱湖も當水系に屬すれども其大部分は露領なる爲め現在にては漁業困難なり。

（3） **呼倫貝爾水系**　呼倫湖，烏爾順河，貝爾湖及び之等に注ぐ河川よりなるものにして，漁業的重要性を有するものは呼倫湖，貝爾湖，烏爾順河なり。一時は 7,500 瓲の大漁獲量を示せるも濫獲其他の理由により近時次第に衰頽し年產 1,000 瓲に減退せり。然れども滿洲國建國以來治安日々に回復するに從ひ 2,800 瓲を生產するに至れり。

（4） **黑龍江水系**　黑龍江水系は蘇聯との國境をなす爲め其の廣大なる水域を有するにも拘はらず漁業的見地よりは重大性を有せず僅かに地方的產業として止まる程度のものなり。

以上の各水系を總合するに全滿洲國に於ける淡水漁獲高は相當の數量に達し年々增加の傾向あり，更に未開發の漁區を拓くを得ば年生產量の增加は易々たるものなるべし。

(ロ) 水產物

滿洲國は錦州省，奉天省の一部は渤海に，安東省の一部は黃海に臨むのみにして海岸線の延長僅かに650浬に過ぎず。而して之等の沿岸漁業は魚の生棲良好なる地區として古來各種の沿岸漁行はれたるも多くは小規模にして幼稚のものなりき。從つて滿洲國に於ける海產魚類の大部分は我國より鹽藏其他の方法によりて移入せられ，近年に到りて滿京線の開通により北鮮より鮮魚の奧地に輸送せらるゝを見るに至れり。

水產に關する統計は一般に正確のもの少なく且つ統計事項は公開を禁ぜられ居る場合多ければ充分信頼するに足るものなけれども大體に於て次に記せるものを以て多少の參考とするを得んか。

鮮魚の移入高に就ては滿洲國稅關に於ける調査資料を引用するに年々其增加の一途を辿りつゝある傾向あり。之蓋し一つは內地人の增加に比例するものと考へらる。

第 3 表

年次	內地より輸入(圓)	朝鮮より輸入(圓)
康德 3 年度	973,427	869,820
〃 4 年度	674,875	2,229,380
〃 5 年度	1,341,497	2,792,126

以上の數字を見るに內地ものより朝鮮ものゝ年々增加し行くは地理上當然の現象と認められ得べく，鮮魚は概ね鰺，鯛，鮪，アカムツ等多々，其他車蝦，烏賊等にして鰮は極めて少なく寧ろ高級品と稱せらるゝものゝ方多し。而して之等は全滿樞要都市の日本人によりて消費せられ，特に新京，奉天，哈爾賓，牡丹江，齊々哈爾等にて其7割或は夫れ以上を消費すと云はる。

水產總輸入高は康德五年度に於て約 2,800 萬圓，6 年度は 7,000 萬圓を輸入せりと稱せらる。此の數字中五年度に於ては鮮魚 400 萬圓が含まれ殘餘は鹽藏品，乾製品其他の加工品なり。

滿洲國の水產生產額に就ては水產課の統計によれば，康德 4 年 11,798 萬斤, 641 萬圓。同 5 年 5,692 萬斤，865 萬圓にして之亦年々增加の傾向を示し一般物價の値上りと共に該方面の漁獲物價格も騰貴する傾向あり。當局者の云ふ所によれば實際數は統計數の二三倍ならんと，卽ち 2,000～3,000 萬圓位を生產すると考へらる。內地移入の水產額 7,000 萬圓と合すれば將に一億圓の水產消費額を算定する狀況なり。

(ハ) 淡水魚

滿洲國の淡水魚漁獲高を統計より見るに康德四年 5,256 萬斤，360 萬圓にして第4表の如し。

第 4 表

省名	金額	生產場所	主なる集散地
興安北省	1,00萬圓	ボイル湖，ダライ湖	齊々哈爾，哈爾賓，新京
三江省	71 〃	依蘭佳木斯間	生產地消費
龍江省	69 〃	齊々哈爾, 札蘭屯, 龍江, 大賚	齊々哈爾，新京，奉天
濱江省	66 〃	扶餘，大賚哈爾賓間	哈爾賓，新京，奉天，農安，扶餘，大賚
牡丹江省	13 〃	牡丹江，鏡泊湖	牡丹江

康德5年度は洪水の爲め4年度より漁獲量減少し 4799 萬斤なりしに拘はらず魚價の値上りにより生産價格は殆んど減少を見ず 331 萬圓なりき。6 年度の如きは 8,000 萬瓩約 1,500 萬圓と云はれ，未だ統計せられざるも其膨大なる增加を推定せらる。尙ほ產地は前記の如く興安北省，三江省，龍江省，濱江省等の北滿の松花江水系及びダライノール方面の湖水面が主要生產地なり。而して生產の大半以上は冬期漁業にして，夏期漁業を壯ならしめうる漁撈法の改良又は漁獲物輸送方法の改善に依りては更に增加をなさしめ得可しと考へらる。從つて消費方面は冬期に於ては全滿各地の都會に集中せられ，夫れより各方面に散ぜられ弘く滿洲人に亘るものにて夏期に於ては該生產地及び夫に近き交通便利なる大都會特に哈爾濱，齊々哈爾，新京等に大部分消費せらるゝのみなり。而して日本人は刺身として黑魚，鯉魚等を用ひ又其他二三の魚類を利用するに止まり，又軍隊等にては寄生蟲に顧慮して使用せざるものゝ如し。尙ほ滿洲人の食する魚種は生產數量の多き次の如き魚類を專ら使用す。卽ち鯉魚，白魚，鯽魚，狗魚，鯰魚，胖頭魚，黑魚。

(二)　重なる淡水魚 (2, 3, 4)

(a)　こひ科

B_1 鯉魚 (Li-yiu)　地方名：鯉子，鯉拐子（小なるもの），サヾン，又はカルプ（露）和名こひ，學名，*Cyprinus carpio* LINNE.

鯉魚は我國のコヒにして其分布は各河川湖沼にわたり；形態の大小は地方によりて多少異なるも一般に大形にて個體平均重量は 0.4～6 斤（滿洲斤）の間にあり。烏爾順河及び松花江には 2 尺以上のもの尠からず。背部蒼黑にして腹部灰白，體色稍々黃金色を呈す。往々尾及び臀鰭の端に赤色を帶ぶるものあり。產卵期は 5，6 月の候にして成長早く 1 年にして 1 尺に達すと云ふ。生鮮のものを食するものあるも燻製，粕漬，味噌漬，干魚とするを適當となす。共に美味なり。

B_2 鯽魚 (Chi-yiu)　地方名鯽瓜子（Chi-kwj-zu 少なるもの）湖鯽（Fu.gi 鏡泊湖）カラシ（露）和名：ふな，學名 *Carassius auratus.*

我國のフナにして鯉魚と同じく滿洲の各河川湖沼に分布す。形態は我國のものと大差なし。個體の平均重量は 0.2～6 斤にて場所によりては 1 尺以上に及ぶもの少からず。體色背部は灰黑色，腹部は黃褐色を呈す，鏡泊湖に產するものは紅吻，紅鰭，紅尾及び紅鱗のものあり。滿洲國の淡水魚中最大の生產量を示し，滿洲人の間に利用最も大なり．主として生鮮のまゝ利用せらるゝも近年日本人間に各種製品を見るに至れり．呼倫湖には殊に多く產し味頗る佳なり。鏡泊湖產も美味を以て現はる。

B_3 草根魚 (Tsao-ken-yiu)　地方名草根棒（Tsao-ken-pan 小なるもの）アムール(露)和名ソーヒー（臺灣名)，學名：*Ctenopharyngodon ideilus.*

弘く大陸に分布しコヒ科最大の成長度を有するものとして注目せらる。體形頗る似たるも鬚なく鱗幾分大なり。咽頭齒臼狀をなす點に於て靑根魚と容易に區別し得．肉は淡紅色を帶び脂多く食味佳良にして日本人の嗜好には最も適し易きものと考へらる。肉質は比較的軟く小骨多き點は難ずべきも調理加工宜しきを得ば最も利用價値あるものと認む。燻製（輪切）日乾（脊割）等鯉魚と同じく賞味せらる。個體平均重量は 1.0～14.0 斤の間にして各地の個體の總平均重量は 12.3 斤に達する大形のものなり。

B_4 靑根魚 (Ching-ken-yiu) 地方名：靑根棒（小なるもの）和名鯖魚（サバヒー）又はアヲ

ソーヒー，學名：*Myloleucus aethiops* BASILEWSKY

弘く大陸に分布する事草根魚と同様にして成長の速かなる事もコヒ科中一，二に位するものゝ如し。然れども其漁獲量に至つては極めて少量にて草根魚と共に漁獲せらるゝに過ぎず。形態は殆ど草根魚に類似し個體平均重量は 4.0～50.0 斤の大形に達し，コヒ科中最も大形をなすものなり。此の種類を單獨に利用するは困難なるも草根魚と共に利用し得らるゝと思考す。鮮魚として又醬油揚（滿洲式燻製）として滿洲人間に珍重せられ鯉魚と同等に賞味せらる。

B_5 胖頭魚 (Pan-tou-yiu)　地方名：連子 (Len-zu) 苦連子 (Ku-len-zu). ムクスン（露）和名鰱魚（レンヒー）（臺灣名）學名 *Hypophathalmichthys molitrix* VALENCIENNES

大陸の各地に弘く産し漁獲量亦極めて多く形態も一般に大にして個體平均重量 5.0～8.0 斤，各地方平均 6.0 斤程度の魚體を有す。嫩江，松花江に多く産す。體稍々圓く幅廣く細鱗にして頭割合に小，肉白色なり。日本人の嗜好には適せざるも滿洲人等の屢々其食膳に供せらるゝを見る。調理法（例は鹽藏，酢漬，トマトー漬）の如何によりては草根魚に次ぎ利用價値あるものならむ。

B_6 白　魚 (Pai-yiu) 地方名：ウエルホグリヤートカ（露），和名：かわひら，學名：*Culter alburnus* 滿洲各地に産し漁獲量も亦大なり。形態は各地産殆んど一定の大さを有し個體平均重量 2.0～6.0 斤，總平均 4.6 斤なれば淡水魚中大形のものなり。魚肉は稍々軟かきも調理法によりては日本人の嗜好に適す可く，利用價値多き魚類なり。支那人及び滿洲人は白色の魚類を總て白魚と稱す。然し狹き範圍に於ける白魚は此の種以外に刀子魚，紅尾把，白漂子の三種類あり。而して松花江等に多く見るは紅尾把なり。

B_7 紅尾把 (Hung-wei-pa) 地方名：赤鮹 (Chih-shao, 鏡泊湖)，紅尾把鮹子，クラスノピョール（露），和名：もうこかわひら，學名：*Culter mongolicus* BASILEWSKY.

滿洲各地の河川に弘く分布し一般に河川の上流又は下流地方に産し中流地方には極めて少なし。松花江にては哈爾賓附近には甚だ少なし。其他鏡泊湖，興凱湖，諾賴湖等に棲息す。體色背部蒼黑色，腹部灰白色，各鰭紅色を帶び美なり。形態は中形のもの 0.8 斤程度大多數を占む。食用として一般に使用せらる。

B_8 扁花魚 (Pien-hua-yiu)　地方名：レシチ（露）和名ひらうを，學名 *Parabramis pekinensis* BASILEWSKY.

滿洲の河川に弘く分布し漁獲量亦大なり。黑龍江中流以下，松花江，嫩江及び遼河に多し。

白魚に似たるも幅廣く鱗幾分か大にして微かなる黑色を呈す。形態は各地殆ど一定す，個體重量 0.7～1.5 斤にて平均 1.0 斤なれば滿洲産淡水魚類中の中形なり。食用として弘く用ひられ鮮魚として鯉魚，鯽魚より一層美味なりと云ふも小骨多く味淡白なり。形態の一様にして中形なるは多量に使用する上に便利なるも草根魚，胖頭魚の如く常に多量に得がたき缺點あり。燻製とせらる。

B_9 杆條魚 (Kan-tiao-yiu) 和名：ぼううを，學名：*Elopichthys banbusa* RICHARDSON.

此の種類も滿洲の河川に弘範圍に産し形態は其の名の示す如く細長の棒狀にして大形の魚類に屬し大なるは2米に達すと云ふ。個體の大さは 8.7 斤程度の平均を有し上中下流殆ど同量に漁獲せらる。但し一度に多量を使用するに足る漁獲量を得難きは遺憾なり。肉質引きしまり香味佳良にて食膳用としてサワラに匹敵す。葡萄酒漬，トマトーソース漬，酢漬燻製等あり。

B_{10}　**法羅魚**（Fa-lo-yiu）　地方名發絡魚。和名：とがりひらうを。學名：*Megatobrama terminalis* RICHARDSON.

本種は牡丹江水系，松花江水系に棲息するも産量少なし，產卵期は6月中，下旬なり。扁花魚に酷似し「キール」は僅かに腹臀鰭間に存するのみにして扁花魚と區別せらる。體長 60 糎に及ぶものあり，鮮魚として鯉魚よりも一層賞味せらる。味噌漬としても可なり。

B_{11}　**刀子魚**（Tao-tzu-yju）　地方名：大白魚，ウエルホグリヤートカ(露)和名：かわひら。學名：*Culter erythropterus* BASILEMSKY.

此の魚は B_6 白魚と同魚ならむか？ 分類學者の研究を待つ。松花江水系及び黑龍江に產し，大さ1米以上に及ぶものあり。就中第二松花江產は品質最も良しと稱せらる。肉は純白にして風味ありて美味，鮮魚は滿洲人には鰉魚に次ぎ珍重せらる。燻製，鹽干魚としても甚だ佳なり。

B_{12}　**重唇魚**（Tsung-chuen-yiu）　地方名：蟲々魚，コーン，又はカニヨーク(露)。和名こうらいにごひ，學名 *Hemibarbus labeo* PALLAS.

松花江水系の上流及黑龍江地方に多し。稍々鯉魚に似たるも吻長く突出し，上顎下面に開口す。口邊に短かき鬚あり。吻端鈍くして上下唇共厚く名の如し。惣菜魚として良し。

B_{13}　**紅眼睜子**（Hung-yen-tsen-tzu）　地方名：赤眼鱒子，和名あかめ，學名：*Squaliobarbus curriculus* RICHARDSON.

烏蘇里江及松花江下流に產し瞳には赤脈あり從つて生鮮の時も眼は赤し。名の依つて來る處ならむ。側線は體の中央線より下方に弓狀をなして走る。體形「イナ」に似たり。惣菜魚として可。卵は味淋漬として在哈市邦人間に嗜好せらる。

以上の内 B_{10}～B_{13} の四種は比較的漁穫量大なるも一時に多量を使用する場合は困難なり。こひ科の種類としては以上 13 種を以て殆ど重要なるものをつくせるも尙市場に現はるゝ普通のものを次に揭ぐる事とせり。

B_{14}　**馬口魚**（Ma-kuo-yiu）地方名：馬口魚。和名：こうらいはえ。學名：*Opsariicthys uncirostris amurensis* BERG.

嫩江及び黑龍江方面に分布すれども產量少なし。口裂は特殊なる字形をなし，此の形により一見して他魚と區別し得。體側及び下腹部は輝ける銀色を呈す。鮮魚として良し。

B_{15}　**雅羅魚**（Ya-le-yiu）　地方名：花子魚（海拉爾滿洲人），チエバーク（露）和名：きたのうぐい。學名：*Leuciscus waleckii* DYBOWSKI.

「ウグイ」に似て吻尖る，烏蘇里江にては溯河鮭の魁をなし黑龍江奇克附近の濫流には結氷直前に本魚の大群襲來す。鮮食に良しと云はる。

B_{16}　**板黃魚**（Pan-huang-yiu）和名：おほふとせとげ。學名：*Plagionathops microlepis* BLEEKER

滿洲の河川に分布するも特に鏡泊湖に饒產す。大なるは體長2尺に及ぶものあり。吻尖り口小にして腹鰭臀鰭の間に「キール」あり，腹鰭中央より發する鱗は劍菱狀をなす。生鮮魚及び鹽干魚として共に可なり。

B_{17}　**黃姑子**（Huang-ku-tzu）地方名：黃姑子。和名：ふとせとげ。學名：*Xenocypris acrolepis* BLEEKER.

松花江水系一般及び鏡泊湖に棲息す。小形の魚類にして背は淡黑色，腹部は白色，各鰭の末端

及び鰓蓋の末端も黄色を帶ぶ。名の因つて起る所以なるべし。肉質柔軟なり。燻製，佃煮となすべし。

B_{18} **川丁子魚** (Chuan-ting-tzu-yiu) 地方名：川丁子魚。和名：ほそかまつか。學名：*Saurogobio dadryi* BLEEKER.

全滿洲の河川に棲息す，上顎突出し吻端鈍圓にして口は下面に開き，口邊に一對の鬚あり，頭部に比し眼甚だ大にして眼瞼あり。體は細長く頭長の6倍に達す。形態「カマツカ」に似て長さ約15糎特に側線に平行に走る黑斑あり。春夏の食膳魚なりと云ふ。

B_{19} **老母猪魚** (Lao-mo-chu-yiu) 地方名：母猪子。和名：からひがい。學名：*Sarcocheilichthys sinensis lacustris* DYBOWSKY.

烏蘇里江，黑龍江，松花江水系に棲み，産量少なし。下顎の緣邊は角質にして鷹の嘴の如く，腹鰭の中央にある鱗は長く懷劍狀をなす，産卵期は5，6月の頃なり。食膳魚なり。

B_{20} **吉勾魚** (Chi-kou-yiu) 地方名：花吉。和名，こまにごひ。學名：*Hemibarbus labeo maculatus* BLEEKER.

松花江水系及び黑龍江中下流の砂質地方に産す。體長30糎内外の魚類なり。上顎の後緣に一對の鬚あり．重唇魚に似たるも側線上方に指大の丸き黑褐色の斑紋あり。

B_{21} **麻連魚** (Ma-lien-yiu) 地方名：麻連子。和名：つまりかわひら。學名：*Culter brevicauda* GUNTHER.

松花江上流部に多く，大さ50糎を超えず。刀子魚に似たり。「キール」は胸鰭下より肛門に達せり。鮮食又は燻製とせらるゝも味は刀子魚より遙かに劣る。

B_{22} **白漂子** (Pai-pio-tzu) 地方名：青鱗子 (Chin-lin-tzu 哈爾賓) 和名：かわいわし。學名：*Hemiculter leucisculus* BASILEWSKY.

滿洲の河川に産し，體長普通30糎に達す.「イワシ」に似たる形態をなす．味淡白にして「フライ」とするを最も良しとす佃煮とするも可なり。

B_{23} **葫蘆子魚** (Hu-lu-tzu-yiu) 地方名：葫蘆子。和名：おほたなご。學名：*Acheilognathus chankaensis* DYBOWSKI

松花江水系及び鏡泊湖に産し，小形魚なり。側線の末端より青黑色の斑紋側線に平行して體の中央部に延ぶ。食膳魚なり。

(b) うなぎ科

B_{24} **白鱓** 地方名：蛇魚，白鱔。和名：うなぎ。學名：*Anguilla japonica*

此の種のものは主として南部水系に屬し北部水系の各河川湖沼には殆んど其棲息を見ず。日本內地のものと同樣利用價値に多大なるも漁獲量頗る少なくして使用には多少の困難あり。將來內地と同じく南部水系を利用して養殖を畫すれば大に其の利用を高め得べし。

(c) たうなぎ科

B_{25} **鱔魚** (Shan-yiu) 和名：たうなぎ。學名：*Elta alba.*

滿洲の河川に分布し。大さ1尺5寸前後に達し春季淡水に産卵す。醬油煮とし又は炒げて食すべし。

(d) なまづ科

B_{26} **鯰　魚** (Nien-yiu) 地方名：鮎魚，ソム(露)和名：なまづ。學名：*Parasilurus asotus.*

滿洲各河川湖沼に弘く分布し，日本産の鯰と同一種にして形態は大ならず。個體の大さ約 1.0 斤にて漁獲量稍々多きも味良好ならず。

B_{27} **懷頭魚** (Huai-tou-yiu) 地方名：懷子 (Huai-tzu, 遼河，松花江)。和名：おうしらうなまづ。學名 *Silurus glanis* LINNE.

各河川湖沼に弘く產するも漁獲量極めて少なく，形態頗る大にして時に 6 尺を越ゆるものあり。口鬚 6 本あり，其他鯰魚に酷似す。常時之を食料とするは量に於て難し。蒲鉾材料に用ふ。附燒，蒲燒又は味噌汁として食す。

(e) ぎゞ科

B_{23} **嘎牙子** (Ka-ya-tzu) 和名：とうらいはげぎゞ。學名：*Pelteobagrus fulvidraco.* RICHARDSON.

各河川に分布弘く主として中流に多し。形態は鯰に似たるも吻頭に 4 對の觸鬚を有し，小形なれども鯽魚と共に產量多き種類なり。本魚は支那料理に高麗鮎魚として知らる。蒲鉾の材料に適す。

B_{29} **黃昻子** (Huang-gang-zu) 和名：いのしゝぎゞ。學名：*Pseudobagrus sp.*

之は前者に頗る類似せるものにして前者より一層漁獲量少なきを以て問題とするに足らず。

B_{30} **牛尾把** (Niu-wei-pa) (Niu-wei-yiu) 和名：うすりーいのしゝぎゞ，學名：*Leiocass ussuriensis* DYBOWSKI.

嘎牙子に似たるものにして，產量多からず。

(f) かむるちー科

B_{31} **黑　魚** (Hei-yiu) 和名：らい(又はかむるちー)。學名：*Ophiocephalus argus* CANTO

本種は全水系に弘く分布するも主として中，下流の地域に多產し，形態極めて大形にて (4～5 尺に達す) 平均 5.0 斤以上のもの多し。漁獲量は相當なり。體は延長して圓味を帶び尾に至り側扁す。蛇頭をなし全身に蝮蛇に似たる暗色の斑紋あり。生活力强健にして活魚輸送に適し且つ貪食なり。肉質は淡白にて美味なるも外觀醜惡の爲め嫌惡するものあるも，利用價値の大なるを認む。

(g) はた科

B_{32} **鰲花魚** (Ho-hua-yiu) 地方名：鰲花魚，オクニ，エルシ (露) ヨロシ (哈爾賓日本人 鱖魚 (日本人)。和名：まんしうかはめばる。學名：*Siniperca chuatsi* BASILÉWSKY.

之は極めて廣範圍に各河川に產し漁獲量も 1 年を通じ相當多く，河川の中，上流地方に多く漁獲せらる。各個體の態は中形なり，0.5～3.0 斤の間にあり。味甚だ良好にして大陸淡水魚中の首位を占むと稱せらる。食味「スヾキ」に似て淡白，刺身，燒魚等に良し。

(h) ぱいく科

B_{33} **狗　魚** (Kuo-shin-yiu) 地方名：狗心魚 (Kuo-shiu-yiu) シウカ (露)。和名：かはかます。學名：*Esox reicherti* DYBOWSKI.

弘く各河川に分布せるも主として中流地方に多く，諾爾湖，鏡泊湖にも產す。形態的には中形の魚種なるも大なるは 3 尺に達するものあり，漁獲量は多からず。利用方法としては鹽藏物又は

鹽干魚として滿洲人に多く食用せられ，露人も亦好んで之を食す。味は淡白にて賞味せらるゝ魚の一種なり。

（i） どんこ科

B_{34} **沙姑鱸子** (Sha-ku-lu-zu) 地方名：老石頭魚（第二松花江）ゴルペシュカ（露）。和名：まんしうどんこ。學名：*Percottus glehni* DYBOWSKI.

本魚は遼河特に營口地方に繁殖し，ドンコに似たり。體長 20 糎～25 糎の小形のものなり。美味にして惣菜魚として良し。

（j） たら科

B_{35} **山鯰魚** (Shan-nien-yiu) 地方名：ナリム（露）。和名：かはめんたい。學名：*Lota lota* LINNE.

山間溪流の冷水に棲息す。形狀鯰に似たるも下顎に鬚一本あり。小形魚類に屬す。味淡白にして露人嗜好す。

（k） かたくち科

B_{36} **刀魚** (Tao-yiu) 和名：ちようせんゑつ。學名：*Coilia octenes*.

（o） さけ科

此の科に屬するものは冬期に多く漁獲せられ，各河川に定住するものと遡河するものとあり，而して此の科の魚類の漁獲せらるる主なる河川は烏蘇里江にして本旅行に於ては其の地域に至る機會なかりき。

B_{40} **達莫哈魚** (Ta-ma-ha-yiu) 地方名：ケタ(露)。和名：さけ。學名：*Oncorhynchus keta* WALBAUM。

滿洲國に溯河する本魚は黑龍江は呼馬河，松花江は牡丹江河口迄で上るを最後とす。烏蘇里江の漁獲最も大なりとす。利用法は日本內地のものと同樣なり。

B_{41} **哲羅魚** (Cheh-le-yiu) 地方名：タイメン(哈爾賓露人)。和名：たいめん。學名：*Hucho taimen* PALLAS

本種は滿洲國に於ける陸封性鱒族の一にして山間溪流に棲み，滿洲產鮭鱒中最も大にして 4～5 尺に及ぶものあり。鮮魚として佳く燻製として優良製品を得らると云ふ。

（p） よるめぎ科

B_{42} **細鱗魚** (Hsi-lin-yiu) 地方名：フオレク，レノーク（興安地方，露人）和名：まんしうかはます（又はよるめぎ）。學名：*Branchymystax lenok* PALLAS。

本種は終生河川の上流に止まり海に下らず，特に流水淸澄豐富にして低溫なる河川を好む。3 年乃至 4 年にして 30 糎餘となる，最大なるは 60 糎餘のものあり。鮮魚として良く燻製として可なり。

B_{43} **雅把沙** (Ya-pa-sha) 地方名：雅把沙，兎子魚（哈爾賓），シイク（同露）。和名：まんしうしろさけ。學名 *Coregonus usuriensis Schmidti* BFRG.

コレゴナス屬鮭科の魚類には二種ありと云はるるも土子魚は雅把沙の地方名ならむ？　嫩江及黑龍江に棲息す，他の鮭鱒類と異なり斑點無く，體色銀白色をなし，吻端尖らず鱗大なり。鮮食，燻製及鹽干魚とす。歐米にては淡水魚の雄として鯉に比するも滿洲國にては嗜好，數量共に大な

らず。

B$_{44}$ **斑鱒子魚** (Pan-tsun-tzu-yiu) 地方名：ハリヤス，ハリジ（興安嶺人滿人）金鱒魚（嫩江河子滿洲人）。和名：はなます，（うをのはな）。學名 *Thymallus arcticus* PALLAS.

本種は大さ形態鮭に似たり。鮮魚として最も良し。其香味亦アユに比すべし。

（q） てふざめ科

此の科に屬する魚類中最大形をなすものあるも其漁獲量は他の魚類の如く大ならざると分布範圍も亦黑龍江と其支流に限られ副食物としての見地よりも重要のものにあらず。

B$_{45}$ 鱘　魚 (Shnen-yiu) 地方名：七里浮子（黑河），アショートル，アセトリナ（露）。和名：あむーるてふざめ。學名：***Acipenser schrenki*** BRANDT.

黑龍江及其支流なる烏蘇里江に產し，個體の大さ大なるものは體重 80 瓩體長 2 米に及ぶものあり。鰉魚と異なり，吻の下腹面に 7 個の突起あり。食用として味可なるも一時に多量を漁獲する事不可能なり。

B$_{46}$ 鰉　魚 (Huang-yiu) 地方名：黃魚 (Huang-yin)，カルーガ（露）。和名：だうりやてふざめ。學名：***Huso dauricus*** GEORGI.

黑龍江及烏蘇里江に最も多し。吻の下面に突起なし，大型にして大なるは丈餘に達し體重 115 瓩に及ぶ，前者と同じく漁獲量少なし。

（II）（イ） 支那の水系，特に陸水

支那に於ては北に黃河，中部に揚子江の二大河東流し更に其北に白河又南に珠江あり。其河川湖沼の散在するもの大小數多く又人工的運河のありてこれ等を系統的に數字を以て記すべき資料なく，從って漁獲物の數量に就ても亦信を置くに足るものなし，故に茲には概略を淡水漁業に就て述ぶるに止むるの外なし。揚子江は支那本部の大動脈をなし遠く崑崙山脈に其の源を發し延々八省を貫き其間大河或は大湖の水を合せて江蘇省にて初めて海に注ぐ。其流程約 5000 粁餘にしてこれに合せらるゝ主たる河川湖沼を擧ぐれば雅礱江，安寧河，岷江，沱江，涪江，嘉陵江，[illegible]陵江，漢水，洞庭湖，鄱陽湖等にして，灌漑面積は支那本土の 4 割に達すと云ふ。

揚子江は水量豐富にして舟航の便良く魚族多くして下流は養殖業盛なり。其の流域は支那本土の最重要部に屬すると共に淡水漁業に於ても亦主なる地域とす。其產額は全支の半額約一億元と云はる。之揚子江は交通幹線なると江に沿ふて魚類の最大消費地なる上海市を有するも其原因の一つたるべし。長江漁撈の生產地は江蘇省に於て崇明縣を始めとし靖江，揚中，儀徵，六合江浦，高淳等の諸縣は特に水產物豐富にして鎭江，江陰，常熟は其主なる集散地なり。

黃河は揚子江と相俟って之亦支那の幹線をなし，青海省に發して三省を横斷し山西，陝西兩省間を經て南流し潼關に至りて東流し河南，河北を通りて山東に入り渤海に注ぐ，延長 4000 粁餘と算す。水量多くして魚族の棲息亦多かるべきも資料無し。

白河は天津附近にて大子牙河，大清河，永定河に分れ，大子牙河の上流は二分して滏河は水源を河南省境に，滹沱河は山西省の東北部に發し，大清河は白洋淀を合せ流る，永定河は蒙古に源をなし察，南，晉北の水を集めて東流し居るものにして淡水魚を多產するは天津を中心とするこれ等河川の本流及び白洋淀にして上流水域は記すべきものなきが如し，白河に於ける蝦の產額は特記すべきものなり。

湖泊としては北に白洋淀あり。淮河流域には微山湖，洪澤湖，高寶湖，射陽湖等を初めとして大小無數の湖沼の存在を見るも或る二三のもの丶外面積の記載なし。但し其間運河ありクリークありて互に連絡し中北部の魚族の交通を自由ならしむるを以て夫等の區別的種類を定むるを得ず。揚子江流域に於て主なる湖泊は洞庭湖，鄱陽湖及び太湖を大なるものとし，其他無數の湖沼散在し居れり。太湖流域に於ける湖沼は其150餘は面積の測定せるものあり次に各湖沼の面積を第5表に記す。

第　5　表

湖沼		面積 (Km^2)	湖沼		面積 (Km^3)
淮河流域	洪澤湖	2435 (洪水時)	太湖流域	太湖	2213
	高寶湖	1898		滆湖	187
	射陽湖	796		陽城湖	111
	微山湖	592 481		洮湖	85
揚子江流域	洞庭湖	3750		澱山湖 趙田湖	67
	鄱陽湖	2800		固城湖	66
				其他	625

洞庭湖は水量豐富にして沿岸住民は蝦魚を獲りて生活の資とするもの最も多かりしが年々泥土に塞り干拓して漁業は益々衰微の傾向あり。鄱陽湖の漁業は長江の夫れと共に江西省の淡水漁業の重なるものたり。加ふるに省內河川沼澤多きを以て省の漁獲高は中國各省中廣東に次ぎ湖北，江蘇，浙江と共に其數量多く魚類の種類は鯉魚，青魚，鯽魚，白魚，鱖魚，鰱魚，蝦，蟹，鼈等の如きものなり。太湖に沿ふて蘇州あり。太湖を始め附近の湖沼よりの漁獲物加ふるに此の地方養魚事業盛なる爲め夫等の養殖魚の集散地として現今益々隆盛になりつ丶あり。

養　殖　中部地方に於ては運河，クリーク，湖沼を利用して盛に養殖養魚を營むもの多く，過去に於ては其事業相當に發展せりと稱せらる丶も，何等科學的基礎によらざりし爲め病蟲害により例年被害甚だしかりき。其主なるものを擧ぐれば，鎭江にては魚苗の養殖を行ひ青魚最も多く草魚，鯿魚，鯉魚等なり。無錫は養魚により生活するもの多く，魚類は青魚，草魚，鰱魚，鯿魚，鯉魚の類なり。常熟は草魚，鰱魚，鯉魚，鯿魚を主とし魚種の多くは菱湖，常州より來ると云ふ。崑山の養殖業は個人經營者多く全縣の養殖面積總計約1500餘畝なり。嘉定の養魚の多くは天然河川を利用し放養して自然の成長に任せ，人工的給餌をなさず。其他浙江省にも養魚相當に發達し特に菱湖に多く，農家の副業として魚苗事業を經營するもの多數あり。鯖魚を最多とし，鯉魚，鰱魚之に次ぐ。又此の省の養魚事業としては湖州を以て最盛とし嘉興之に次ぐ，魚種は青魚，草魚，鰱魚，鯉魚，鯿魚を重なるものとす。江西省も亦相當の產額あるが如し。

(ロ)　水　產　物

支那の水產物に對する統計は正確なるもの見當らず。僅に得たる處より之を綜合せんとするも數字の正確は期し難し只概念的の記載に過ぎざるなり。中華民國の水產物の生產量を概括的に檢すれば次の如し。卽ち海產物は山東省，浙江省及び江蘇省等に於て12,500萬圓又淡水魚は揚子江水系を最大とし10,000萬圓，南部之に次ぎ7,000萬圓，北部は僅少にして30,000萬圓計20,000萬

圓にして全漁獲高 の 67% となる。

古來支那民族は水產物を消費する事多量にして，今日の人口は不明なるも約 4 億として 1 人宛 1 圓に當らず，卽ち輸入を待ちて此等の需要を充しつゝあるの狀況なり。而して此の輸入たる諸外國より來るものにして其總額大略 2，3 億圓となる。次に其概數を擧ぐ尙參考の爲日本より輸入せらるる數量を示す。(第 6 表)

第　6　表

	鹽魚		海參，干蝦，其他ノ鮮介海產物		總計
1937 年 總輸入高	27萬瓩	1549百萬圓	183萬瓩	4278百萬圓	5827百萬圓
日本ヨリ	4	254	30	2903	3157
1938 年 總輸入高	29	1571	145	2723	4294
日本ヨリ	5	461	17	1643	2104

中華民國の海產物輸入は從來日本に仰ぎつゝありしが抗日排日貨の結果日本よりの輸入頓に減退したるも，尙昭和 13 年總輸入 の 54% 14 年 49% の狀態に在り。

(ハ) 淡水魚

中國 22 年の中國淡水產魚類別生產高表を擧ぐ。(第 7 表)

第　7　表

省名	鰣魚	鯉魚	鯿魚	鰱魚	鱖魚	青魚	計
	萬元	萬元	萬元	萬元	萬元	萬元	萬元
江蘇省	10	95	3	34	5	11	158
浙江省	3	28	2	131	20	20	203
廣東省	23	8269	—	—	—	—	828
江西省	—	358	5	179	—	18	560
河北省	—	57	160	—	—	2	219
其他ノ省	8	739	37	55	25	134	998

更に各省に就て重なる淡水魚と其生產地とを檢すれば次の如し。

江蘇省の重なるものは鰣魚，刀魚，鮰魚，鱭魚，青魚，鰱魚，蟹等にして產地は第 8 表の如し。

第　8　表

魚名	重ナル產地	主要集散地
鰣魚	長江（鎭江一帶）	上海，鎭江，江陰
刀魚	長江（江陰附近）	上海，江陰
鱭魚	長江（江陰附近）	上海，江陰
鮰魚	長江（江口ヨリ江陰ニ至ル）	上海，江陰，
青魚	各地湖沼及ビ養殖池	無錫，崑山，太倉
鰱魚	各地湖沼及ビ養殖池	各地
湖魚	各湖沼	常熟，蘇州，松江，崑山
銀魚	各湖沼	無錫
鰕魚	陽澄湖，及ビ其他ノ湖沼	崑山，吳縣

湖南省にては鯉魚，鯽魚，鰱魚，鯿魚，草魚，青魚を主なるものとし鯉魚，鰱魚は湘陰及び岳陽に多産す。

浙江省に於ては鰣魚，鰱魚，鯉魚，青魚，蝦魚，蟹等重なるものにして太湖の鱗魚の饒産するに過ぎず。

江西省は鯉魚，青魚，鯽魚，鰱魚，白魚，鱖魚，黑魚，蝦魚，蟹の類を産するも之等は長江及び陽湖或は各地に散在する多數の湖川沼澤より饒産せらるゝものなり。

支那に於ける主なる淡水魚

(二) 重なる淡水魚 (5, 6)

(a) こ　ひ　科

A$_1$ 鯉　　魚 和名，こひ，學名 *Cyprinus carpio* LINNE.

各地に産し，揚子江中下流に最も多し。1 年にして 1 尺に達し 2 年を越ゆれば 2，3 尺，大なるは 6 尺に及ぶものあり。長江，洞庭湖に産するものには重量數十斤に達するものあり。河北の産は少なし。全國漁獲高最も多し。食用として冬期より 3 月に至り美味なり。廣く利用せられ，乾製し鹹魚，臘魚，糟魚等となす。支那にても重要なる養殖魚の一つなり但し本邦の如く水田を利用する事なし。

A$_2$ 鯽　　魚 土名，鯽魚，鮒（古名）。和名，ふな。學名 *Carassius auratus* LINNE.

各地に産するも揚子江流域一般に多産し，殊に洞庭湖，安徽省蕪湖附近に大なるもの多し。河北各地にも産すれども其量南方の豐なるに及ばず。形も種々に變化し體高なるもの，細長なるもの，尾鰭長きものあり。色も亦金色，紅色，緋色，黑色等種々野生す。其の肉味の鮮美なる事鯉魚に勝る。中國にては主要魚にして中支にては冬期美味と稱せらる。蒸して食すれば其味極めて鮮なり。亦煮食，炸食，醋溜等烹調の法頗る多く乾製して鹹魚，臘魚，糟魚等となし貯へらる。

A$_3$ 草　　魚 土名，草魚，白院，鯖，鱓。和名，そうひー。學名 *Ctenopharyngodon idellus* LINNE.

滿支水產事情によれば次の黑鯖と極めて類似の魚種にして混同し易しと云ふ。各地の河川の中下流域一般に豐產し江湖沼澤にも棲息す。普通の食用魚にして北方に最も多し。養殖せられ大形のもの多産す，鯉魚に似たるも肉軟く小骨多く稍々嗜好に適せざるものあるも成長速かにして多量に得らるゝを以て最も注目すべきものとす。調理法を考案せば嗜好に適するに至らむ，炒又は紅燒として常食せらる。

A$_4$ 黑　　鯖 土名，鯇魚，青魚。學名 *Mylopharyngodon aethiops* BASILEWSKY.

各地に多産するも揚子江にはなし。前者に似て味は稍々優なるも量及成長度に於て劣る。鯉魚に以て鬚なく大さ 3 尺に達す。肉柔にして肉中小骨多し。

A$_5$ 黑　　鰱 土名，黑鰱，鳙。和名，ちくようれんひー(臺灣)。學名 *Aristichthys nabilis* RICHARDSON.

揚子江中下流に多し，養殖せらる 5 尺前後となる。後者に似て體色黑味を帶び腹部稜は腹部の後方にのみあり．周年市場に現はるるも夏期は或る一種の臭味あり。

A$_5$a 白　　鰱 土名，白鰱，鱮。和名，れんひ（臺灣）。學名 *Hypophthalmichthys molitrix* CUV. & VAL.

西部を除ける全中國に產し。大なるは5尺に達す。養殖せらるる事多し 成長度速かなり。兩者とも普遍せる食用魚なるが邦人の嗜好には適せず，調理法の攻究を要す。黑白兩鰱とも鹽藏魚とせらる。

A_6 白魚 土名，鮊。和名，かはひら。學名 *Cultes alburnus* BASILEWSKY.

各地に產し大形にして尾鰭全部黑く吻上向す。揚子江流域にては支那人は重要食用魚として取扱ひ相當の漁獲量あり。

A_7 白魚 和名，もうこかはひら。學名 *Culter mongolicus* BASILEWSKY.

揚子江流域一帶及其以北に產す。A_7 白魚と A_{11} 紅尾鮊とは同一魚にあらざるか？

A_8 鯿魚 土名，烏鯿魚，魴魚，鰏鰟。和名，ひらうを。學名 *Parabramis bramula* CUV. & VAL.

支那全土，河川の中下流に產す。體著しく側扁し體長は體高の約2倍半なり。肉は小骨多きも支那人の比較的賞味する所なり。養殖可能にして周年漁獲せらる。

A_9 竿魚 土名，竿魚，鱤魚，竹魚，長魚。學名 *Elopichthys bambusa* RICHARDSON.

支那各地に產するも揚子江流域一般に產多し。鯉科中最大なるものにして大なるは5尺以上に達す。支那人は重要なる食用魚の一とし，長江流域產の魚類中鹽藏品として最も多く製せらる。周年相當の漁獲あり。

A_{10} 魴魚 土名，哈魯魚，法洛魚。和名，ぺんゆー。學名 *Parabramis terminalis* RICHARDSON.

全土に分布し，揚子江中下流に多し。體形ゼニタナゴの如く偏平にして大さ1尺5寸に達す。筋肉中に分岐せる小骨多し。

A_{11} 紅尾鮊 土名，紅尾鮊，鱎。和名，かはひら。學名 *Culter erythropterus* BASILEWSKY.

揚子江一般並に揚子江流域以北の支那に產し。鮊に似て生活時尾及臀鰭は紅色を呈す。鰭の紅色を呈する點より B_7 紅尾把と同一魚にあらざるか？

A_{12} 重唇魚 土名，重唇魚（灌縣)。學名 *Schizothorax potanini* HERZENSTEIN.

山間の清流に棲み上流に產す。大さ2尺に達し稍々ウグヒに似たり。各省長江水系に頗る豐產す。此の種は A_{20} 羅漢魚「ハナニゴヒ」と同じにはあらざるか？

A_{13} 紅眼子 土名，赤眼魚，鱒魚，混子魚，梳魚，鮅。學名 *Squariobarbus jordani* EVERMANN & SHAW.

揚子江一帶に見らるるも量多からず。眼赤く大なるは1尺に達す。此の屬に2種あり。分析に供したるは學名 *Squariobarbus curriculus* GÜNTHER.

A_{14} 墨條魚 土名，墨條魚。和名，かうらいはす。學名 *Opsariichthys bidens* GÜNTHER.

支那本土に分布し揚子江流域一帶に產し量多からず。日本產ハスに似て5寸前後なり，雜魚として取扱はる。

A_{17} 黃姑子 土名，番子魚。學名 *Xenocypris microlepis* BLEEKER.

北支より揚子江流域に分布し，上中流に產す。體型は側扁し且つ體高く稍々大なり。大さ8寸前後なり。

A_{18} 打船釘 土名，白揚魚。和名，ほそかまつか。學名 *Saurogobio dabryi* BLEEKER.

揚子江以北に棲息する體長165粍の小型魚類なり。

A₁₉ **花　魚**　土名，鰁。學名 *Sarcocheilichthys sinensis* BLEEKER.

河北省より貴州省間の東半部に分布し河川の中下流に産す。體型ヒガイに似たるも尚ほ幅廣く大さ5寸の雜魚なり。

A₂₀ **羅漢魚**　土名，花䱻，棍子魚，麻叉魚。和名，はなにごひ。學名 *Hemibarbus labeo maculatus* BLEEKER.

福建省以北の支那本土に分布し，揚子江流域一般に産す。ニゴイの類にして大さ1尺5寸に及ぶ。

A₂₁ **白條魚**　土名，白魚，王長條。和名，つまりかはひら。學名 *Culter brevicauda* GÜNTHER.

北及東南支那に分布し，普通に見らるる魚類にして湖沼間に多産し大さ1尺5寸に達す。常食用の魚類なり。

A₂₂ **鱎　魚**　土名，白票子，白鰷，鮂。和名，かはいわし。學名 *Hemiculter leucisculus* BASILEWSKY.

支那全土に分布し河川湖沼に群棲する大さ140粍の小形魚なり。肉は美味なるも上等品ならず。

(b) うなぎ科

A₂₄ **白　鱓**　土名，鰻，鱺魚。和名，うなぎ。學名 *Anguilla japonica* TEMM. SCHL.

支那全土の河川に饒産す。大さ2尺に及ぶものあり。洞庭湖附近のもの特に大なり。大形のもの美味とせらる。

(c) たうなぎ科

A₂₅ **鱔　魚**　土名，黄鱔，黄鱓，黄䱇。和名，たうなぎ，ごまうなぎ，へびうなぎ。學名 *Fluta alba* ZUIEW.

支那全土に饒産す。大さ1尺5寸前後に達す。害魚とせらる。醬油煮とし又は炒げて食す。

(d) なまづ科

A₂₆ **鯰　魚**　土名，鮎魚。和名，なまづ。學名 *Parasilurus asotus* (LINNE).

支那全土に分布し大なるものは6尺以上に及ぶ。盛に食用とせらる又乾製したるものを珍重す。支那にては鯉魚，鯰魚其他大なる魚類は相當の大さに切斷し販賣せらる。頭部，內臟總て部分品として賣らるると云ふ。

(e) ぎゞ科

A₂₈ **黄昂子**　土名，黄顙魚，[illegible]，鱨。和名，こうらいぎゞ。學名 *Pelteobagrus fulvidraco* RICHARDSON.

此の屬は支那にては一種にして揚子江流域一帶に産し一般に黄青色にして大なるは6寸に達す。食用とせらる。

A₂₉ **鬍子魚**　土名，鬍子魚。學名 *Pseudobagrus vachellii* RICHARDSON.

滿洲産 B₂₉ 黄昂子と同種にてはなきか？　支那全土に分布し揚子江一帶に産し前者に似て體細長く1尺2寸に及ぶ。體色青黑色なり。

A_{30} **鮠魚** 土名，白鯰，鮰魚。和名，ちようこうぶか。學名 *Leiocassis dumerili* BLEEKER.

揚子江流域に産し大形にして4尺に達す。小河川湖沼に棲息せず。體灰白色なり味良し。

(f) かむるち科

A_{31} **黒魚** 土名，烏魚，鱧魚，雷魚。和名，らい。學名 *Ophicephalus argus* CANTOR.

揚子江流域一帶に饒産し大なるは3尺5寸に達す。貪食にして繁殖力強し，臺灣にてライヒーと稱する魚に似て，朝鮮に於てカムルチーと呼ぶものなり。形狀稍々蛇に似たるを以て嫌惡せらるる事あり。在留日本人は「アラヒ」として最も賞美するも寄生蟲多し。

(g) はた科

A_{32} **鱖魚** 土名，桂魚，石桂石，鯚花魚。和名，けつぎよ。學名 *Siniperca chuatsi* BASILEWSKY.

北及中部支那に分布し河川の中下流に多産し上流に少なし，カハメバルに類似の魚にして大さ2尺5寸に及ぶものあり。本邦（朝鮮を除く）に産せざるも最も嗜好に適し（揚子江鯛と稱する居留民あり）美味にして小骨少き魚類なり。

(i) どんこ科

A_{34} **塘裡魚** 土名，鰕虎。和名，しなどんこ。學名 *Eleotris potamophila* GÜNTHER.

東部支那に分布し河川の中流に産し6寸前後に達する魚にしてカハアナゴに似たり。美味として南方支那に珍重せらる。

(k) かたくち科

A_{36} **刀魚** 土名，鱭魚，鮆魚。和名，ちようせんゑつ。學名 *Coilia ectenes* JORDAN & SEALE.

浙江省沿岸及大河の河口に産し1尺前後に達す。中秋最も美味とせらる主に炒して用ふるも乾，油製品も賞味せらるゝ所なり。分析に供せしは「シナエツ」*Coilia nasus* GÜNTHER.

(i) いわし科

A_{37} **鰣魚** 和名，じぎよ。學名 *Hilsa reevesii* RICHARDSON.

揚子江（上流にも稀れに見らる）の下流及附近沿岸に棲息し鎭江殊に名あり。大さ4尺に達し初夏短期にのみ江に現はるるを以て鰣魚と稱せらる。支那に於て最も珍味とせらる。

(m) しらうを科

A_{33} **銀魚** 土名，膾殘魚，麪條魚。和名，しらうを。學名 *Salanx cuvieri* CUV. & VAL.

山東省より廣東省の河川の中下流に産する大さ3寸前後のものにして數種あり。漁期短かきを以て重要ならず。味本邦のものと同じく，支那人は湯（ツユ）及炒げて食す。

(n) どぜう科

A_{39} **泥鰍** 土名，泥毬兒，泥魚。和名，どぜう。學名 *Misgurunus anguillicaudatus* CANTOR.

支那全土に分布し6寸前後に及び多産す。體色に變化多く近似のもの數種あり。何れも食用に適す。但し兵の出身地方の食習慣を考慮するを要す。（例へば大分縣に於ては食品として嫌惡する處あり）。

（o） さけ科

A_{41} **虎　　魚**　土名，猫魚（四川省）。學名 *Hucho Bleekeri* KIMURA.

四川省岷江の上流なる山間の溪流に產す。支那本土にてはサケ科としては河北省，福建省の一部にアユを產するのみにして他に例を見ずと云ふ。

（q） ちようざめ科

A_{45} **黃　　鱘**　土名，鰉鱘，鱘魚，癩子魚（重慶）。和名，しなちようざめ。學名 *Acipenser sinensis* GRAY.

滿洲遼河より福建省厦門間の川及海に捕獲せらる。又揚子江の上中流に稍々多し。3 尺前後のもの多きも時に大さ 6 尺に達するものあり。此の屬他に一種を產すと。食用に供さる。

（r） へらちようざめ科

A_{47} **白　　鱘**　土名，鱣，鮪（古名）。和名，へらちようざめ。學名 *Psephurus gladius* MARTENS.

揚子江の上中流のみに特產する殘存型の魚にして吻部全長の 1/3 以上あり。大さ 7 尺に達す。產額多からず。食用に供せらる。

（III）（イ） 滿洲國の漁業法

滿洲國の淡水漁業は之を地理的に南北に分れ之に屬する河川は前章水系に於て述べし處なり。更に時期により二種とし結氷期と解氷期となすを得べく，其の方法たる簗，網及び釣鉤の 3 種となすべし。結氷期漁業は中には大拉網，簗子及び氷槽子漁業等の如く大規模の漁業多く又片子網，老母猪網，糸掛子等の小規模網漁業及び攪鉤等も行はるるも之等も亦解氷期間に用ひらるる事多し。殊に簗子は 4 月より結氷期に至る長期に涉り行はるるも漁獲の主なる時期は結氷後なり。

滿洲國の漁業が主として冬期に行はれ夏期に盛ならざるは魚族の蕃殖上有利なるも簗子，曳網等の如き方法は濫獲の弊を免かれず。

南部水系

鴨綠江　此の水系にては河口の半鹹水域に於て白魚，鰕等の漁獲物あり。其中白魚は春夏の候最も多く結氷中氷上に孔を穿ちて漁獲すと云ふ。漁具は四手網，刺網，抄網等なりとす。鰕之に次ぎ鰻も相當の漁獲高あり。然れども現今木材流筏等により阻害せられ未だ大規模の漁業は行はれず。

遼　　河　は蒙古に源を發し諸支流を合して全長 3,800 支里其間各種の魚類の棲息を見るも鯉魚，鯽魚，草根魚，胖頭魚，鯰魚を主なるものとす。漁法は四手網，蕪網，釣魚等の小規模のものにして原始的漁法の域を脫せず。

北部水系

（i） **松花江水系**　此の水系は北滿中漁業の最も發達したる流域にして全滿漁獲物の大分部は此の地方にて漁獲せられ從つて主要なるものなり。一般に本流を哈爾賓より大賚迄でと其の下流とに二分し，又嫩江に於ては齊々哈爾より大賚迄を下流，其上を上流と呼ぶもの多ければ玆にも其區分に從はんとす。

松花江上流地方は人煙稀薄にして加之連年水害を蒙り地方經濟は沈滯し居るも僅かに約 250 粁の河川にて 1,500 萬斤に達する漁獲量を示すは之蓋し魚類の豐富なると北滿第一の消費地たる哈爾賓

とを控ふるによるものなり。而して其漁法は夏期に於ては大拉網，大潑網，小拉網鐵脚子等の曳網類，及び建網類の待獲網一帯河網，又は扒網，旋網等の掩網類，快鈎，鈍鈎，鞣鈎一毛鈎，卡子等の延繩類等を使用し，各期には簗子，大拉網を主とし，少數の待獲網，快鈎等行はる。

松花江下流は元來清朝時代には相當の漁獲量ありしも中華民國となりし後は漁獲頓に減少せりと稱せらるるも漁業者の增加，漁獲法の變遷等にもよるなるべし。其詳細は不明なるも大拉網，張網鐵脚子，簗子，扒網の如きは上流と同じく使用せられつつあり。

嫩江は松花江上流に連續する河川にして大體大賚より以北の上流より嫩江に至る。其の流域に於て漁業の盛なるは大賚縣，泰來縣，泰康縣，杜旗，及び札賚旗となす。水源より嫩江に至る區域は溪流をなし山岳地帶の爲め漁業盛ならず。墨爾根より齊々哈爾の間 246 粁は概して急流の爲め漁業は移動的の大網，小網，袋河網の如きが多く用ひられ，簗子等は齊々哈爾附近に小規模のものを見るのみなり。齊々哈爾より下流は平野を貫通し滿洲河川と同様の狀態となる。即ち底質砂泥にして流速も非常に緩となる。爲めに流向も複雜化し迂餘曲折して泡子等を形成する事多く從て前記網漁業の外簗子等甚だ盛となる。此の簗子漁業は嫩江最も古く，濱江省の或る部落の如きは二百年の歷史を有することの記錄ありと云ふ。一般に大拉網，泡網，小拉網，鐵脚子網，扒網，旋網業の漁業にして快鈎，鈍鈎，毛鈎も使用せられ定置漁業として簗子等行はる。

第二松花江は吉林省を貫通し支流の大部分は吉林省全域に弘がり，從つて第二松花江の漁業は吉林省の漁業と云ふを得べし。然れども多くの淡水魚は大賚，哈爾賓より移入し來るを以て嫩江及び松花江流域外は頗る原始的にして小規模の漁業をなすに過ぎず。

牡丹江の漁業は松花江下流のものと大體同様にして鏡泊湖の夫等は冬期大拉網漁業の二三行はるるに止まり，結氷期外には之亦二三の簗子或は小規模の鈎子，快鈎，卡子等あるに過ぎず。

(ii) **烏蘇里水系**　此の河は蘇領に其源を發し中流より蘇滿國境をなして黑龍江に注ぐ。沿岸部落としては烏蘇鎭，海青鎭，饒河，虎林等にして此の河川の漁業の主なるものは鮭漁業とす。而して此の鮭の黑龍江を溯上する最大群は此の烏蘇里河に入り其半數は蘇領内の支流に進入すと云はる。此の漁業の盛なるは撫遠より海青鎭迄の約 90 粁の間なり，其漁法は快鈎と曳網となるが如し。虎林にては簗子漁最も盛なり。

(iii) **黑龍江水系**　江岸の漁業は松花江に近き同江及び烏蘇里江に近き撫遠方面に於ける鮭漁業を除きては，江岸に消費地乏しく，河川の曲折少なきと又國境の關係は其上流に於ては農家の副業として自家用に行はるる程度にして嫩江，松花江の如き大規模の漁業は現在存在せず。

(iv) **呼倫貝爾水系**　此の水系中漁業の行はるるは呼倫湖，烏爾順河及び古魯倫河にして其他は云ふに足らざるの狀態なり。呼倫湖の漁期は夏は 5 月より 9 月迄，冬期は 11 月中旬より 2 月下旬迄とし烏爾順，古魯倫兩河は夏期漁業にして解氷直後より結氷期迄とす，漁法としては大拉網，小拉網，掛網等使用せらる。

(ロ) 支那の漁獲法

中華民國本部に於ては北に黃河，中部に揚子江の二大河東流し，實に北に白河，南に珠江あり。蓋し中國の淡水漁業は黃河，揚子江の二主脈を以て大體を總括し得可しと信ず。前記陸水の項に於て記載せる如く揚子江は幾多の大河を支流として併せて延長 5000 餘粁灌漑面積は實に我國の二倍半中國の四割に達し水量豐富にして舟運に便に貫流する處は中國の最重要部なる爲め江岸の消費地

多く，加之魚族の棲息に豐にして從つて淡水漁業も旺盛，其漁獲高は全支の半數に登ると見做さる然るに黄河は前者に比し人煙稀薄なる地方或は山岳地帶を通して始めて平野に出ずるも殷賑都市に接する事乏しく，加ふるに河床の變遷移動の爲め流向は變ずる事度々，之が因をなすが魚類の蕃殖豐ならず從つて漁獲量の長江に及ばざる遠きが如し．其他の河川にありては充分なる資料なければ其一，二と長江々岸の二三の省の漁業を略記して責を果さむとす．

河北省　本省に於ける陸水の主なるものは黄河，白河及び微山湖水系にして其中黄河は前記の如く棲息魚類少なきが如く大規模の漁業なし．微山湖水系は古來淡水魚豐富なりと稱せられ濟南，天津等に輸送せられしを聞くも現今は水量減じ漁獲量も衰退せる狀況なり．要するに河北省に於ては大體に於て大規模のものは行はれず凍網，打絲網，箔旋，罾網，張網，拉網，旋網，挾網，蟹鈎，蝦簍，鵜鶘漁法，粘鈎，卡約等總て淺水漁具を以てし頗る小規模の漁業に過ぎず．但し白河の蝦魚と白洋淀の鰻，蟹，鯉魚，鯽魚は相當量の產獲あり．

江蘇省　長江下流に臨み江岸に最大の消費地上海の位置するあり，從つて淡水漁業極めて旺盛にして就中寶山，太倉，常熟，江陰，丹陽，鎭江，句容等は主なる漁業地なり．漁獲魚類も豐富にして鰣魚，刀魚，鱭魚，鮰魚，蟹等重要なるものなり．終年を通じて魚種に應じて漁業行はれ，流網，延繩，張網，桃網，蟹拖網等を使用す．湖沼の漁業としては至る處養殖事業と相待ちて甚だ隆盛なり，漁獲魚種は蟹，青魚，湖鱭，銀魚，鰱魚等なりと聞く．

湖南省　洞庭湖は昔時水量豐富にして湖岸の土民魚蝦を漁りて生活せるも年々泥土に塞り或は干拓し，又一方に長沙岳陽の需要は海產魚介に壓せられ從つて湖南漁業の衰退を來たしめ往時の面影なし，然れども廣濶なる湖水は魚族の蕃殖を促し鯉魚，鯽魚，鰱魚，鯿魚，草魚，青魚，鱖魚等は相當に漁獲せらるるものの如し．漁法としては船を用ひる打網船，掛釣船及び鵜鳥船の 3 種にして漁具は漁網量も重要なり．卽ち罾網，罩網，大網，麻網，風網，手網，撒網，流網，絲網，拖網等にして釣鈎漁業としては掛釣，長釣，鐵叉，手釣等行はる．

浙江省　には大なる河川湖沼無く，偶々存するものは何れも水流急なるか，或は潮汐の混入するありて淡水魚に適せず，爲めに淡水魚の漁獲法も幼稚の域に止まると云ふ．然れども比較的漁業の發達せる地方卽ち當推，海鹽，鎭海，長興，德淸等の諸縣に於ては魚類も鰣魚，鰱魚，鯉魚，青魚，鰕魚，蟹等を相當に漁獲せらる．

江西省　漁業は長江及び鄱陽湖を始め省內河川湖沼に富むを以て大規模の漁業はなきも湖北，江蘇等と共に漁高多し．魚種は鯉魚，青魚，鯽魚，白魚，鱖魚，鰱魚，烏魚，蝦，蟹，鼈等なり．漁法は船上より投網又は四手網等を使用するもの或は地曳網等の如き簡單なる方法なり．

第三章　水產物の榮養價

（イ）　食物としての水產物

動物が生存する上に於て食物を攝取せざるべからざるは言を要せざるところにして，體內に於ては新陳代謝が行はれ之れにより或は成長し，或は生命を保持し兼ねて種々の勞働の本源として，食物は消費せらるゝものなり．而して食物は夫々適當なる種類，數量を必要とするものにして今日の榮養化學の學說に於ては夫等の組成の影響する處大なりと云はれ次の如き條件を具備さざるべからず．卽ち　i 所要熱量．ii　必要量の蛋白質，而もアミノ酸の適切．iii　必要なる灰分而も各配合の

適切。iv ビタミン類とす。食物として水産物を見るに，其内には魚類あり，介類あり又藻類あり。今玆に夫等に就きて考察するに魚類は蛋白質は約 10% 脂肪は約 2% 鑛物質は約 0.7% を算す。陸上動物の肉類（牛，豚羊及鷄）は其の平均に於て蛋白質は約 12%，脂肪は約 28%，鑛物質は約 0.6% にして今之の魚類に比すれば蛋白質及び鑛物質は殆んど等しく，脂肪に著しき差異を見る。介類に就ては其組成を見るに軟體動物にては蛋白質は約 3.9%，脂肪は約 4.0%，炭水化物は約 1.4% 鑛物質は約 0.9% にして陸上動物の夫等に比し蛋白質の著しく少なきと炭水化物の含有せらるゝとの特徴を見出すべし。又甲殼類に於ては蛋白質約 9.5%，脂肪約 0.5%，炭水化物約 1%，鑛物質約 1.0% にして蛋白質の稍々魚類に近きと炭水化物の含有せらるゝ點は特に注意すべきものなり。又藻類中に昆布海苔の如きあるも特殊の食料として使用せらるゝものなり。

（ロ） 蛋白質の榮養價（7，8）

蛋白質は種々のアミノ酸の結合によるものにして此のアミノ酸の種類，數量を變じ蛋白質としての出來得る數量は無限と云ふを得べきなり。而して今日蛋白質より分離せられたるアミノ酸は約 30 にして此の僅かなるアミノ酸に於て動物の食物として缺く可からざるもの多し。動物は合成が少なき爲め之等の中の或るものは他より攝取せざるべからず。蛋白質を形成するアミノ酸中には斯の如き重要なる榮養的位置を占め居るものあるが故に此の種のアミノ酸の含有すると否とは只だに消化の難易等に止まらず大いに蛋白質の榮養價値に影響を及ぼすものなり，Rose は此の重要なる而して缺くべからざるアミノ酸を不可缺アミノ酸と稱せり。卽ち「フエニルアラニン」「リジン」「ヒスチヂン」「トリプトフアン」「スレオニン」「ロイシン」「イソロイシン」「バリン」「メチオニン」「アルギニン」なり。從つて攝取せられたる食物蛋白質は消化作用を受け個々のアミノ酸となり，吸收せられて體成長の材料とし或は破損部分の修繕材料として使用せらるゝものなれば上記の如きアミノ酸を含まざるか或は適量に有せざる蛋白質は榮養上何等の價値無きか又は効果少なきものなり。勿論 Osborne 及 Mendel の唱ふる如き所謂「制限因子」の說明あるも之は或る特殊のものに就ての實驗なれば玆には一般食物蛋白質として其の解說を省く事とせり。

（ハ） 魚肉の榮養價

既往の研究結果によれば全榮養素に於て多少の差異を見るも之は主として脂肪に歸因するものにして蛋白質及び無機鹽類は總ての水產物に於て實際的には同じく，從つて脂肪の多少が殊に著しく脂肪の多量は又水の減少を伴ふものゝ如し。

魚類の組成は年齡，榮養によりて或は生殖により周期的に變ずるものにて鮭の如きは遡河の期間には蛋白質，脂肪の變化著しきものあり，又饑餓の影響に就ても組成の變化を起し，肉は水分を增して固形物質との比は減少す。又筋肉の脂肪增大せば脂肪少なき魚類と比較して水分の損失增し，同時に蛋白質の量は鮭のみならず一般魚類に於て同じく減ずるものなり。又季節に於ても差を生ずるものにて例ば大島氏の鯉に關する研究に於て鯉は夏季に最も多量の脂肪を，秋期に蛋白質最も多しと更に一魚體に於ても普通肉と血合肉とに成分の差異を見るものにて，之に就ては奥田氏の研究あり，同氏は鯉に就て實驗し血合肉は普通肉に比し多量の「ヒスチヂン」を有するも「リジン」及び「アルギニン」に劣るとなせり。又關根氏は雌雄の差異に就て主として海產魚類を分析し，同時期の雌雄魚肉蛋白質を比較し「リジン」及び「アルギニン」は雄に優り，「ヒスチヂン」は雌に於て多しと，尙ほ生殖遂行前後に於ける兩者を比較し各々著しき差異を見出せり。斯の如く其魚類の生理狀

態等により組成に差のあるは事實なるも多くの研究者の唱ふる如く食物としての魚類は前記の如く蛋白質食品と考ふるを得可く，從つて魚肉の榮養價は蛋白質の榮養價と見るを至當とす．而して蛋白質の榮養價は其の含有する重要なるアミノ酸の種類數量に依るものなれば魚肉の榮養價を檢討するには其肉蛋白質中に含有せらるゝアミノ酸に就きて論議すべきものなりとす．

今玆に一般魚類の肉蛋白質のアミノ酸を見るに「グリシン」を等しく缺除せるも「トリプトファン」「リジン」「シスチン」「ヒスチヂン」「アルギニン」「チロシン」「フェニルアラニン」の如きの含有量は哺乳動物の肉蛋白質と相讓らず諸種の植物性蛋白質又は下等動物蛋白質に比し優るものあるを知るなり．

第四章　化學的研究と其結果

化學的研究の材料は本來其の利用せらるゝと同狀態のものを最も適當とするものなれども遠隔の地方にての採集は其運搬の關係及び變質の恐れ多々あるとを以て其材料の處理には少なからざる考慮を要せり．魚類の食料的價値卽ち榮養價に就ては蛋白質と共に脂油の檢討を要するは言を俟たざる處なれども前記の如き諸種の事情の爲め最も都合よき材料として肉蛋白質を撰び，之に就て主なる「アミノ」酸の定量と消化率の測定とを行へり．尙ほ「ビタミン」A 及び C は材料の得らるゝ範圍に於て行へり．

(1)（イ）　材料の採集と試料の調製

中支及び滿洲國に於ては主として早曉魚市場に至り多數の住民の食料とするものを撰び購入し，珍奇なるもの或は量的に重要性に乏しきものは之を除外したり．

購入せる魚類は切解して頭，骨，鰭，鱗，皮，內臟及び血合肉を去り水洗して汚物を除き肉碎器により細切し，酒精漬として罐に密封輸送せり．此の間一少部分を豫め乾燥恒量とせる秤量壜に秤量し酒精を加へて水分の定量に資せり．

實驗室に到着せる材料は直ちに開罐し，搾りて酒精を別ち，水を以て 30 分間煮沸し再び壓搾せり．水煮は前後 10 回に及び冷熱水に溶解するもの全くなきに至り，次で酒精を以て同じく 30 分間煮沸する事約5回，更に「エーテル」を以て數回浸出し之亦溶解するもの無きに至りて止めり．各種の溶劑にて浸出せる殘滓は所謂肉蛋白質にして乾燥後篩を通し壜に入れ貯藏せり．

「ビタミン」A の材料は新鮮なる魚體を開腹し肝臟を摘出し，酒精漬として送附せり．實驗室に於ては「エーテル」を以て肝臟脂油を抽出し，抽出液に芒硝を加へて脫水し，然る後に炭酸瓦斯を通じつゝ「エーテル」を驅逐して肝油を得たり．

第六次採集魚類は冷凍のまゝ哈爾賓より搬送せるものにして輸送に關しては滿洲國興農部水產科及び日本水產株式會社の好意によるものなり，明記して感謝の意を致さむとす．之等の魚類は「ビタミン」含有量の定量に使用せるものにして解體後肉，肝臟及び骨に就て夫々「ビタミン」A 並に C を定量せり．「ビタミン A」は前記肝油の場合の如く處理し「ビタミン C」の爲めには一定量を「ズルフオサリチル酸」と「メタ燐酸」との混合溶液に移して處理せり．尙ほ水產講習所練習船白鷹丸の偶々泰國及び佛領印度支那地方に航海せるを以て便乘せる水產講習所助手松井魁に依賴し，數種の淡水魚類を冷凍し歸國せしめたり，依つて之亦前諸材料と同樣に定量分析を行ひ其の試料調製を同樣になせり．

但し鯉科の魚類の如く肝臓が單獨に存在せずして膵臓と癒着し所謂肝膵臓として一機關をなすものは其まゝ該肝膵臓を採りて其脂油を便宜上肝油として取り扱ひし事を特に附記す。

(ロ) 分析項目

蛋白質を構成する「アミノ酸」中定量法の知られたるものゝ中榮養上特に重要なるもの、四五を定量せり。即ち「アルギニユ」「ヒスチヂン」「リジンシ」「シスチン」「チロシン」「トリプトファン」及び「メチオニン」なり。更に消化率の測定を行ひたり。

「ビタミンA」は現地に於て少數の肝臓を採集して研究室に於て定量し別に送附せる冷凍魚の肉肝臓及び骨の夫々油を以て「ビタミンA」とCとを定量せり。(冷凍魚の「ビタミン」の定量結果は第六章廢棄物と其の化學的研究の項に記載す)。

(ハ) 夫等の方法

「アルギニン」「ヒスチヂン」「リジン」及び「シスチン」は「バンスライク」法により窒素の分布を測定する際に定量せらるゝものにして「シスチン」「チロシン」及び「トリプトファン」は比色定

第　　9

番號及魚名	A_1 鯉魚	A_3 草魚	A_4 黒鯖	A_5 黒鰱	A_6 白鰱	A_5 鯿魚	A_7 竿魚
乾物 %	14.33	17.82	—	18.41	20.60	21.54	21.60
水分 %	85.59	82.18	—	81.59	79.40	78.46	78.40
消化率	83.30	93.11	96.87	93.44	93.02	90.49	88.26

番號及魚名	Ae_2 河蚪	B_1 鯉魚	B_2 鯽魚	B_3 草根魚	B_4 青根魚	B_5 胖頭魚	B_5 白魚
乾物 %	18.14	19.91	16.63	23.11	23.57	16.76	20.60
水分 %	81.86	80.09	83.37	76.89	76.43	83.24	79.40
消化率	80.05	97.82	89.55	91.06	91.76	93.96	97.56

番號及魚名	B_{31} 黒魚	B_{32} 鱖魚	B_{33} 狗魚	B_{45} 鯚魚	B_{46} 鰉魚	C_1 鯉魚	C_2 鯽魚
乾物 %	18.17	16.23	21.32	22.23	18.93	21.14	20.30
水分 %	81.83	83.77	78.68	77.77	81.07	78.86	79.70
消化率	89.04	97.78	92.41	92.54	94.41	93.12	88.53

番號及魚名	C_{25} 鯰魚	C_{31} 黒魚	C_{32} 鰲花魚	C_{33} 狗魚	C_{35} 山鯰魚	$C_4{}^1$ 煮羅魚	C_{42} 細鱗魚
乾物 %	22.68	18.73	21.14	19.04	18.43	22.51	22.03
水分 %	77.32	81.27	78.86	80.96	81.57	77.49	77.92
消化率	96.51	96.64	92.96	98.38	97.13	98.33	94.14

番號及魚名	D_5 胖頭魚	D_6 白魚		D_7 紅尾把		D_8 鯿花魚	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
乾物 %	22.72	26.12	20.79	17.17	20.34	19.10	22.70
水分 %	77.23	73.88	79.21	82.83	79.66	80.90	77.30
消化率	94.10	94.39	96.67	96.38	95.25	92.68	94.97

量可能なるを以て「シスチン」の二三と「チロシン」の全部とは此の比色定量によれり。又窒素の分布の測定に於ける「メラニン窒素」の 86% は「トリプトフアン」窒素なりとの Gortner の處說從ひ，大部分は此の算出法を用ひたり。消化率の測定は富山哲夫の方法により「ペプシン」を使用にしたり。「メチオニン」は別に Pregle の記載に基き沃化水素を以て分解し CH_3 を定量し之により窒素を算出せり。「ビタミン A」は「カールプライス」の法を，「ビタミン C」は小川の方法に從ひ共に「ロビボンド」の比色計を使用せり。

（2）分析結果

春期中華民國淡水魚（番號 A）夏期滿洲國淡水魚（番號 B）冬期滿洲國淡水魚（番號 C）雌雄別夏期滿洲國淡水魚（番號 D）秋期中華民國淡水魚（番號 E）及秋期本邦產淡水魚(番號 Ja. Jw)にして第9表は其の乾物，水分 % 及肉蛋白消化率を第 10 表は其の窒素の分布を第 11 表は肉蛋白質中の各アミノ酸の量を示す。

表

A_{13} 紅眼子	A_{25} 魚	A_{26} 鯰魚	A_{30} 鯀魚	A_{31} 黑魚	A_{32} 鱖魚	A_{36} 刀魚	Ae_1 鰕魚
13.33	—	19.27	17.65	18.91	21.07	26.71	20.59
86.67	—	80.73	82.35	81.09	78.93	73.29	79.41
95.26	89.90	85.77	96.18	81.72	89.60	78.29	95.92

B_7 紅尾把	B_8 扁花魚	B_9 杆條魚	B_{10} 法羅魚	B_{13} 紅眼䏲子	B_{26} 鯰魚	B_{27} 懷頭魚	B_{23} 嘎牙子
21.60	18.68	17.67	21.94	17.74	17.02	17.70	23.27
78.40	81.32	82.33	78.06	82.26	82.98	82.30	76.73
92.96	91.12	91.86	90.48	75.92	94.88	93.04	99.47

C_4 青根魚	C_5 胖頭魚	C_6 大白魚	C_7 紅尾把	C_8 扁花魚	C_9 杆條魚	C_{13} 紅眼䏲子	C_{20} 吉狗魚
21.09	19.89	22.58	22.67	24.23	19.97	21.27	19.91
78.91	80.11	77.42	77.33	75.72	80.03	78.83	80.09
95.16	95.61	92.73	91.70	92.53	99.08	94.69	93.60

C_{43} 土子魚	D_1 鯉魚		D_2 鯽魚		D_3 草根魚		D_5 胖頭魚
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
20.69	19.44	19.05	18.38	17.73	30.55	20.67	23.12
79.31	80.56	80.95	81.62	82.27	69.45	79.33	76.88
93.07	93.38	94.81	96.08	92.64	91.62	94.26	91.64

D_9 杆條魚		D_{10} 法羅魚	D_{13} 紅眼䏲子		D_{20} 吉狗魚		D_{26} 鯰魚
♂	♀	♂	♂	♀	♂	♀	♂
19.78	22.14	20.12	20.88	18.67	20.25	19.54	20.39
80.22	77.86	79.88	79.12	81.33	79.75	80.46	79.61
92.50	95.15	94.31	94.31	94.36	92.54	92.05	94.17

第 9

番號及魚名	D_{26} 鯰魚 ♀	D_{27} 懷頭魚 ♂	D_{27} 懷頭魚 ♀	D_{23} 嘎牙子 ♂	D_{23} 嘎牙子 ♀	D_{31} 黑魚 ♂	D_{31} 黑魚 ♂
乾物 %	14.17	17.24	—	18.49	24.17	20.20	14.39
水分 %	85.83	82.76	—	81.51	75.83	79.80	85.61
消化率	97.80	90.46	95.42	83.87	93.32	93.97	96.06

番號及魚名	E_5 黑鰱	E_5a 白魚	E_6 白魚	E_{11} 紅尾魚	E_{25} 鱔魚	E_{31} 黑魚	E_{32} 鰕魚
乾物 %	19.39	17.75	17.94	18.92	17.74	17.70	16.86
水分 %	80.61	82.25	82.06	81.08	82.26	82.30	83.14
消化率	93.80	93.38	94.72	98.85	95.88	95.43	96.08

第 10

	A_1 鯉魚（鎮江）		A_8 草魚（鎮江）		A_4 鯖魚（鎮江）	
	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全素窒中%	蛋白質中%	全窒素中%
全窒素	15.99	100.00	16.34	100.00	16.15	100.00
アミド N	0.76	4.78	1.05	6.44	1.09	6.74
フミン N	0.63	3.93	0.28	1.70	0.76	4.68
ベーシック N	4.23	26.47	4.42	27.03	4.10	25.39
アルギニン N	0.27	1.69	1.89	11.54	0.85	5.25
ヒスチヂン N	2.75	17.21	0.73	4.46	2.33	14.40
リジン N	1.08	6.74	1.45	8.85	0.41	2.55
シスチン N	0.13	0.84	0.34	2.20	0.52	3.19
アミノ N	2.20	13.76	2.52	15.44	1.91	11.84
モノアミノ酸 N	10.34	64.68	10.46	63.81	10.35	64.04
アミノ N	9.57	59.83	9.30	56.94	9.81	60.71
チロシン N	0.36	2.25	0.34	1.77	0.37	2.27
トリプトファン N	0.73	4.56	0.32	1.71	0.88	5.46
メチオニン N	0.51	3.16	0.44	2.32	0.34	2.15

	A_{13} 紅眼子（鎮江）		A_{25} 鱔魚（上海）		A_{26} 鯰魚（鎮江）	
	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%
全窒素	16.26	100.00	15.87	100.00	16.10	100.00
アミド N	1.05	6.47	1.08	6.79	1.13	7.02
フミン N	0.23	1.44	0.29	1.85	0.23	1.43
ベーシック N	4.15	25.50	3.96	24.92	3.92	24.36
アルギニン N	1.97	12.14	1.58	9.95	2.05	12.75
ヒスチヂン N	0.44	2.73	1.71	10.80	0.43	2.65
リジン N	1.33	8.19	0.44	2.78	0.99	6.16
シスチン N	0.40	2.44	0.22	1.39	0.45	2.79
アミノ N	2.37	14.58	1.63	10.26	2.10	13.05
モノアミノ酸 N	10.70	65.80	10.41	65.59	10.66	66.19
アミノ N	9.44	58.05	9.54	60.11	9.13	56.73
チロシン N	0.40	2.44	0.36	2.24	0.32	2.01
トリプトファン N	0.27	1.72	0.34	2.16	0.27	1.65
メチオニン N	0.43	2.66	0.47	2.93	0.36	2.22

表　の續き

D$_{32}$ 鰵花魚		D$_{41}$ 哲羅魚	D$_{42}$ 細鱗魚	E$_1$ 鯉魚	E$_2$ 鯽魚	E$_3$ 草魚	E$_4$ 青魚
♂	♀	♀	♀				
21.80	15.24	—	—	16.68	16.20	17.94	26.44
78.20	84.76	—	—	83.32	83.80	82.06	73.56
90.92	92.97	87.23	95.00	96.01	96.51	95.54	93.26

Ja$_1$ 鯉	Ja$_1$a 獨乙鯉	Ja$_2$ 鮒	Ja$_{26}$ 鯰	Jw 河鱒		Jw 紅鱒	
				♂	♀	♂	♀
24.84	23.56	19.00	19.43	16.29	18.12	21.34	21.42
75.16	76.44	81.00	80.57	83.71	81.88	78.66	78.58
94.43	92.04	92.41	92.50	99.33	94.09	92.64	92.26

表　(其 1)

A$_5$ 白鰱 (上海)		A$_8$ 白魚 (南京)		A$_8$ 編魚 (鎭江)		A$_9$ 竿魚 (南京)	
蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%
15.81	100.00	16.16	100.00	15.44	100.00	16.21	100.00
1.03	6.50	1.07	6.31	1.26	8.14	0.91	5.60
0.24	1.53	0.25	1.56	0.17	1.11	0.28	1.71
3.83	24.24	4.04	25.02	4.00	35.99	4.27	26.32
1.12	7.11	1.85	11.44	2.12	13.76	2.44	15.04
1.30	11.39	0.49	3.03	0.48	3.11	0.45	2.80
0.70	4.43	1.32	8.17	1.09	7.69	1.37	8.48
0.21	1.30	0.38	2.33	0.21	1.33	0.29	1.78
1.79	11.31	2.33	14.43	2.09	3.34	2.14	13.19
10.47	66.21	10.70	66.17	10.31	66.79	11.15	68.76
9.63	60.93	9.36	57.92	10.07	65.24	10.69	65.96
0.31	1.99	0.39	2.42	0.34	2.22	0.41	2.55
0.28	1.76	0.29	1.78	0.19	1.23	0.32	1.98
0.39	2.45	0.36	2.20	0.34	2.22	0.34	2.12

A$_{50}$ 鮁魚 (鎭江)		A$_{31}$ 黑魚 (鎭江)		A$_{32}$ 鱖魚 (鎭江)		A$_{56}$ 刀魚 (鎭江)	
蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%
15.34	100.00	16.07	100.00	15.06	100.00	15.70	100.00
1.19	7.74	1.40	8.73	1.00	6.65	1.11	7.04
0.14	0.88	0.42	2.58	0.16	1.05	0.17	1.10
3.94	28.65	4.16	25.91	3.78	25.11	4.14	26.39
2.29	13.47	1.39	8.66	2.25	14.95	2.28	14.52
0.06	0.37	0.31	1.96	0.09	0.60	0.10	0.66
1.35	3.78	1.41	8.80	1.26	8.37	1.47	9.38
0.25	1.62	1.04	6.49	0.18	1.20	0.29	1.83
2.18	14.23	2.91	18.09	2.04	13.53	2.36	15.03
10.52	68.58	10.21	63.55	10.45	69.28	10.57	67.30
10.18	66.42	9.62	59.85	10.20	67.71	10.34	65.84
0.35	2.29	0.34	2.09	0.36	2.39	0.35	2.20
0.16	1.03	0.48	3.00	0.18	1.20	0.20	1.25
0.33	2.36	0.35	2.16	0.34	2.24	0.26	1.69

第10

	鰕魚（鎭江）		河蚪（南京）		B$_1$ 鯉魚（哈爾賓）	
	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%
全窒素	16.11	100.00	16.54	100.00	16.27	100.00
アミドN	0.37	2.40	0.12	0.75	1.14	6.98
フミンN	0.53	3.31	0.44	2.67	0.23	1.44
ベーシックN	4.08	25.32	4.73	28.63	3.73	22.89
アルギニンN	2.39	14.81	2.57	15.53	1.65	10.15
ヒスチヂンN	0.94	5.85	0.64	3.84	0.55	3.38
リジンN	0.58	3.60	1.46	8.85	1.01	6.19
シスチンN	0.17	1.06	0.07	0.42	0.52	3.17
アミノN	1.66	10.30	2.39	14.44	2.12	13.03
モノアミノ酸N	10.85	67.35	11.21	67.78	11.03	67.75
アミノN	8.45	52.47	6.74	40.73	9.61	59.04
チロシンN	—	—	—	—	0.27	1.66
トリプトファンN	0.62	3.88	0.51	3.09	0.27	1.66
メチオニンN	—	—	—	—	0.43	2.66

	B$_6$ 白魚（哈爾賓）		B$_7$ 紅尾把（哈爾賓）		B$_8$ 扁花魚（哈爾賓）	
	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%
全窒素	16.22	100.00	16.96	100.00	16.38	100.00
アミドN	0.40	2.44	0.61	3.62	1.20	7.36
フミンN	0.64	3.93	0.39	2.28	0.50	3.04
ベーシックN	4.65	28.68	3.93	23.15	4.24	25.88
アルギニンN	1.40	8.61	1.72	10.13	1.37	8.35
ヒスチヂンN	1.96	12.07	1.93	11.41	1.53	9.34
リジンN	1.21	7.46	0.20	1.21	1.23	7.50
シスチンN	0.09	0.54	0.07	0.40	0.12	0.71
アミノN	2.30	14.17	1.34	7.92	2.20	13.44
モノアミノ酸N	10.63	65.49	12.05	71.07	10.17	62.09
アミノN	8.89	54.78	10.08	59.46	9.18	56.01
チロシンN	0.30	1.83	0.28	1.68	0.34	2.05
トリプトファンN	0.74	4.54	0.46	2.68	0.58	3.54
メチオニンN	0.32	1.97	0.36	2.15	0.34	2.05

	B$_{27}$ 懷頭魚（哈爾賓）		B$_{28}$ 嘎牙子（哈爾賓）		B$_{31}$ 黒魚（哈爾賓）	
	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%
全窒素	14.88	100.00	16.89	100.00	16.27	100.00
アミドN	0.27	1.79	0.66	3.88	0.52	3.22
フミンN	0.58	3.89	0.29	1.73	0.35	2.17
ベーシックN	4.08	27.43	4.92	29.11	4.16	25.59
アルギニンN	1.16	7.77	1.92	11.37	0.65	3.99
ヒスチヂンN	2.44	16.37	2.06	12.20	2.15	13.22
リジンN	0.34	2.32	0.90	5.34	1.26	7.76
シスチンN	0.14	0.97	0.04	0.21	0.10	0.63
アミノN	1.59	10.69	2.11	12.47	2.24	13.78
モノアミノ酸N	9.89	66.44	10.93	64.73	11.16	68.60
アミノN	9.03	60.69	10.08	59.67	9.23	56.71
チロシンN	0.29	1.94	0.37	2.22	0.36	2.24
トリプトファンN	0.67	4.48	0.34	2.01	0.41	2.52
メチオニンN	0.37	2.47	0.39	2.29	0.27	1.68

表 (其 2)

B_2 鯽魚 (哈爾賓)		B_3 草根魚 (哈爾賓)		B_4 青根魚 (哈爾賓)		B_5 胖頭魚 (哈爾賓)	
蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%
15.08	100.00	15.45	100.00	15.31	100.00	14.70	100.00
0.98	6.53	0.57	5.69	0.43	2.83	1.28	8.69
0.63	4.17	0.47	3.03	0.59	3.87	0.70	4.79
3.89	25.81	4.61	29.84	4.02	26.28	3.56	24.19
0.77	5.11	1.00	6.50	1.39	9.08	1.54	10.49
1.47	9.76	2.16	13.96	1.66	10.87	1.16	7.87
1.25	8.26	1.40	9.08	0.55	3.57	0.54	3.67
0.40	2.68	0.05	0.30	0.42	2.76	0.32	2.17
2.33	15.42	2.42	15.66	1.87	12.21	1.93	13.11
8.90	59.01	10.05	65.07	10.08	65.82	9.16	62.32
6.87	45.55	9.05	58.57	9.14	59.72	7.34	49.89
0.42	2.75	0.35	2.29	0.33	2.16	0.32	2.17
0.74	4.88	0.55	3.55	0.68	4.47	0.82	5.54
0.26	1.73	0.40	2.58	0.30	1.94	0.28	1.87

B_9 杆條魚 (哈爾賓)		B_{10} 法羅魚 (哈爾賓)		B_{18} 紅眼睁子 (哈爾賓)		B_{26} 鯰魚 (哈爾賓)	
蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%
15.90	100.00	16.06	100.00	16.71	100.00	16.84	100.00
0.92	5.79	1.03	6.42	0.17	1.04	0.55	3.25
0.70	4.43	0.90	5.62	1.68	10.07	0.33	1.97
3.99	25.07	3.99	24.82	5.02	30.00	4.71	28.00
1.11	7.00	1.54	9.56	2.51	15.00	2.36	14.03
2.00	12.57	1.62	10.07	1.05	6.25	1.08	6.44
0.80	5.00	0.75	4.67	1.46	8.75	0.41	2.44
0.08	0.50	0.08	0.51	0.02	0.14	0.96	5.08
1.82	11.43	1.76	10.95	2.46	14.72	2.21	13.15
10.28	64.64	9.96	62.04	9.76	58.33	10.96	65.08
8.45	53.14	9.37	58.32	7.89	47.15	9.02	53.56
0.36	2.29	0.34	2.12	0.31	1.88	0.34	2.03
0.82	5.14	1.06	6.57	—	—	0.39	2.31
0.27	1.71	0.43	2.70	—	—	0.33	1.97

B_{32} [illegible]魚 (哈爾賓)		B_{33} 狗魚 (哈爾賓)		B_{45} 鱒魚 (黑河)		B_{46} 鰉魚 (黑河)	
蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%
15.34	100.00	16.47	100.00	15.11	100.00	15.31	100.00
0.74	4.84	1.28	7.78	1.01	6.72	0.73	4.78
0.50	3.28	0.14	0.83	0.20	1.34	0.74	4.85
4.10	26.75	4.11	24.98	3.52	23.28	4.32	28.23
1.50	9.76	1.71	10.39	1.44	9.55	1.94	12.70
2.00	13.04	1.30	7.91	1.05	6.94	2.12	13.82
0.19	1.27	0.65	3.92	0.56	3.73	0.19	1.27
0.41	2.68	0.45	2.75	0.46	3.06	0.07	0.45
1.76	11.48	1.96	11.91	1.74	11.49	1.45	9.48
10.00	65.20	10.74	65.24	10.51	69.55	9.67	63.18
8.15	53.13	9.21	55.95	9.02	59.70	8.67	56.61
0.33	2.16	0.36	2.20	0.33	2.16	0.33	2.17
0.58	3.80	0.16	0.96	0.24	1.57	0.87	5.68
0.32	2.09	0.29	1.79	0.45	2.99	0.33	2.17

第 10

	C$_1$ 鯉 魚 (哈爾賓)		C$_2$ 鯽 魚 (哈爾賓)		C$_4$ 青根魚 (哈爾賓)	
	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%
全窒素	15.99	100.00	15.98	100.00	15.79	100.00
アミドN	1.17	7.32	1.23	7.72	1.16	7.35
フミンN	0.23	1.44	0.14	0.85	0.23	1.46
ベーシックN	3.22	20.14	4.56	28.54	2.75	23.75
アルギニンN	1.55	9.69	2.21	13.81	10.85	11.72
ヒスチヂンN	0.12	0.75	0.63	3.97	0.19	1.20
リジンN	1.45	9.07	1.64	10.27	1.16	10.20
シスチンN	0.09	0.56	0.08	0.50	0.09	0.57
アミノN	1.97	12.32	2.49	15.58	2.30	14.57
モノアミノ酸N	11.03	68.98	10.19	63.74	10.71	67.83
アミノN	10.34	64.67	8.60	53.82	9.89	62.63
チロシンN	0.32	2.02	0.31	1.91	0.35	2.24
トリプトファンN	0.27	1.69	0.16	0.99	0.27	1.71
メチオニンN	0.42	2.65	0.35	2.20	0.35	2.24

	C$_9$ 杆條魚 (哈爾賓)		C$_{13}$ 紅眼鯙子 (哈爾賓)		C$_{20}$ 吉狗魚 (哈爾賓)	
	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%
全窒素	15.69	100.00	15.91	100.00	16.04	100.00
アミドN	1.16	7.39	1.24	7.77	1.16	7.23
フミンN	0.25	1.59	0.06	0.41	0.20	1.25
ベーシックN	4.11	26.20	4.57	28.72	4.11	25.62
アルギニンN	1.88	11.98	1.87	11.76	2.00	12.47
ヒスチヂンN	0.53	3.38	1.53	9.59	0.53	3.30
リジンN	1.51	9.62	0.89	5.61	1.57	9.79
シスチンN	1.21	1.34	1.06	6.69	1.57	9.79
アミノN	2.42	15.42	2.20	13.85	2.26	14.09
モノアミノ酸N	10.44	66.54	10.04	63.11	10.17	63.40
アミノN	9.98	63.61	9.48	59.59	9.24	57.61
チロシンN	0.33	2.08	0.34	2.16	0.34	2.13
トリプトファンN	0.28	1.78	0.08	0.47	0.23	1.43
メチオニンN	0.35	2.23	0.42	2.64	0.47	2.96

	C$_{35}$ 山鯰魚 (哈爾賓)		C$_{41}$ 煮羅魚 (哈爾賓)		C$_{42}$ 細鱗魚 (哈爾賓)	
	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%
全窒素	15.64	100.00	16.29	100.00	15.83	100.00
アミドN	1.16	7.42	1.07	6.55	1.04	6.55
フミンN	0.28	1.79	0.14	0.85	0.14	0.86
ベーシックN	3.88	24.81	4.02	24.67	3.85	24.33
アルギニンN	1.79	11.45	1.96	12.05	1.82	11.52
ヒスチヂンN	0.47	3.01	0.37	2.26	0.21	1.30
リジンN	1.55	9.91	1.41	8.67	1.44	9.07
シスチンN	0.06	0.38	0.28	1.69	0.39	2.45
アミノN	2.22	14.19	2.31	14.16	2.35	14.83
モノアミノ酸N	10.34	66.11	11.02	68.78	10.52	66.45
アミノN	9.84	62.92	9.15	56.17	9.14	57.74
チロシンN	0.37	2.38	0.32	1.97	0.35	2.23
トリプトファンN	0.33	2.11	0.16	0.99	0.16	1.01
メチオニンN	0.30	1.95	0.37	2.26	0.38	2.38

表　　（其　3）

C_5 胖頭魚（哈爾賓）		C_6 大白魚（哈爾賓）		C_7 紅尾把（哈爾賓）		C_8 扁花魚（哈爾賓）	
蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%
15.93	100.00	16.05	100.00	15.83	100.00	15.91	100.00
1.02	6.42	1.17	7.29	0.76	4.79	1.20	7.54
0.57	3.60	0.26	1.62	0.13	0.85	0.20	1.26
3.13	19.62	3.57	22.24	4.52	28.52	3.98	25.02
1.03	6.49	1.23	7.66	2.21	13.94	1.77	11.13
0.73	4.59	0.26	1.62	0.99	6.27	0.24	1.51
1.06	6.63	1.90	11.84	1.26	7.96	1.85	11.63
0.31	1.98	0.19	1.18	0.06	0.35	0.12	0.75
1.87	11.71	2.49	15.51	3.31	20.92	2.39	15.02
11.11	69.72	10.88	67.79	9.89	62.46	10.87	68.32
7.98	50.11	9.14	56.95	7.09	44.79	9.34	58.71
0.33	2.05	0.32	2.02	0.33	2.11	0.33	2.07
0.66	4.16	0.30	1.87	0.16	1.13	0.24	1.51
0.39	2.47	0.28	1.74	0.45	2.82	0.39	2.42

C_{26} 鯰　魚（哈爾賓）		C_{31} 黑　魚（哈爾賓）		C_{32} 鰲花魚（哈爾賓）		C_{33} 狗　魚（哈爾賓）	
蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%
15.86	100.00	16.39	100.00	16.39	100.00	15.76	100.00
0.65	4.08	1.11	6.76	0.77	4.68	1.26	8.01
0.32	2.04	0.27	1.62	0.27	1.65	0.27	1.73
4.08	25.70	4.06	24.80	4.87	29.72	4.56	28.92
0.92	5.77	1.59	9.73	2.19	13.34	2.21	14.01
2.13	13.45	0.49	2.97	1.57	9.56	1.14	7.25
0.93	5.85	1.87	11.42	1.05	6.40	1.04	6.49
0.10	0.63	0.12	0.74	0.07	0.41	0.14	0.90
1.97	12.39	2.55	15.54	2.19	13.34	2.64	16.77
8.39	52.89	10.93	66.69	10.41	63.48	10.21	64.80
7.28	45.92	10.19	62.16	7.24	49.79	9.45	59.97
0.31	1.97	0.34	2.09	0.33	1.99	0.35	2.21
0.38	2.39	0.31	1.89	0.32	1.93	0.32	2.00
0.33	2.11	0.50	3.04	0.36	2.20	0.36	2.28

C_{43} 土子魚（哈爾賓）		D_1 鯉　魚（哈爾賓）♂		D_1 鯉　魚（哈爾賓）♀		D_2 鯽　魚（哈爾賓）♂	
蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%
15.41	100.00	15.88	100.00	15.23	100.00	15.43	100.00
0.93	6.02	1.18	7.46	1.14	7.48	1.04	6.76
0.85	5.52	0.19	1.19	0.17	1.11	0.79	0.51
3.98	25.83	3.94	24.83	3.88	25.46	3.75	24.32
2.14	13.87	1.88	11.85	1.98	13.03	2.01	13.01
1.04	6.72	0.30	1.88	0.14	0.89	0.18	1.18
0.75	4.88	1.46	9.21	1.45	9.62	1.17	7.57
0.07	0.42	0.30	1.88	0.30	2.00	0.40	2.57
1.69	10.97	2.34	14.71	2.30	15.10	2.13	13.81
10.05	65.18	10.24	64.50	9.89	64.91	10.48	67.89
8.48	54.99	9.58	60.32	9.50	62.40	10.12	65.61
0.32	2.05	0.37	2.30	0.36	2.37	0.34	2.20
0.99	6.44	0.22	1.39	0.19	1.26	0.09	0.66
0.43	2.76	0.33	2.09	0.38	2.52	0.43	2.79

第　10

	D$_2$ 鯽魚（哈爾賓）♀		D$_3$ 草根魚（哈爾賓）♂		D$_3$ 草根魚（哈爾賓）♀	
	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%
全窒素	15.95	100.00	15.82	100.00	16.36	100.00
アミドN	1.03	6.47	1.30	8.22	1.37	8.39
フミンN	0.07	0.46	0.22	1.37	0.27	1.65
ベーシックN	4.07	25.51	2.94	18.60	3.13	19.14
アルギニンN	1.98	12.41	1.05	6.63	0.96	5.88
ヒスチヂンN	0.58	3.66	0.32	2.02	0.20	1.22
リジンN	1.13	7.08	1.40	8.87	1.76	10.75
シスチンN	0.38	2.36	0.17	1.08	0.21	1.29
アミノN	2.20	13.79	1.94	12.26	2.20	13.48
モノアミノ酸N	10.55	66.11	10.94	69.14	11.40	69.68
アミノN	9.73	61.01	9.62	60.85	10.18	62.22
チロシンN	0.34	2.13	0.35	2.24	0.36	2.22
トリプトファンN	0.09	0.53	0.25	1.59	0.32	1.94
メチオニンN	0.57	3.58	0.35	2.24	0.35	2.15

第　10

	D$_7$ 紅尾把（哈爾賓）♂		D$_7$ 紅尾把（哈爾賓）♀		D$_8$ 扁花魚（哈爾賓）♂	
	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%
全窒素	16.73	100.00	15.88	100.00	16.33	100.00
アミドN	1.18	7.04	1.09	6.84	1.17	7.18
フミンN	0.23	1.32	0.21	1.31	0.14	0.86
ベーシックN	4.41	26.34	4.03	25.38	4.47	27.35
アルギニンN	2.43	14.53	2.23	14.04	1.75	10.70
ヒスチヂンN	0.31	1.83	0.08	0.51	0.34	2.08
リジンN	1.45	8.66	1.51	9.53	2.19	13.42
シスチンN	0.22	1.32	0.21	1.31	0.19	1.15
アミノN	2.38	14.23	2.31	14.55	2.93	17.95
モノアミノ酸N	11.09	66.32	10.35	65.16	10.49	64.25
アミノN	10.55	63.10	9.65	60.73	10.16	62.24
チロシンN	0.39	2.35	0.35	2.18	0.38	2.30
トリプトファンN	0.26	1.54	0.24	1.53	0.16	1.01
メチオニンN	0.37	2.20	0.34	2.11	0.21	1.29

	D$_{13}$ 紅眼睜子（哈爾賓）♂		D$_{13}$ 紅眼睜子（哈爾賓）♀		D$_{20}$ 吉狗魚（哈爾賓）♂	
	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%
全窒素	15.84	100.00	15.72	100.00	16.37	100.00
アミドN	1.12	7.06	1.35	8.57	1.37	8.36
フミンN	0.07	0.44	0.16	1.01	0.36	2.18
ベーシックN	4.19	26.42	3.51	22.35	4.08	24.93
アルギニンN	1.69	10.67	1.48	9.42	1.38	8.43
ヒスチヂンN	0.97	6.11	1.63	10.36	0.61	3.71
リジンN	1.13	7.14	0.17	1.09	1.80	10.97
シスチンN	0.40	2.50	0.23	1.48	0.30	1.82
アミノN	2.27	14.35	1.32	8.41	2.64	16.13
モノアミノ酸N	10.39	65.56	10.58	67.29	10.31	63.01
アミノN	9.06	57.17	9.39	59.74	9.96	60.83
チロシンN	0.36	2.28	0.34	2.18	0.35	2.11
トリプトファンN	0.08	0.52	0.23	1.48	0.42	2.54
メチオニンN	0.44	2.80	0.32	2.02	0.38	2.33

表　(其　4)

D_5 胖頭魚 (佳木斯) ♂		D_5 胖頭魚 (哈爾賓) ♀		D_6 白魚 (哈爾賓) ♂		D_6 白魚 (哈爾賓) ♀	
蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%
15.69	100.00	15.25	100.00	15.51	100.00	15.68	100.00
1.20	7.66	1.20	7.30	1.12	7.21	1.18	7.55
0.14	0.90	0.17	1.11	0.22	1.41	0.23	1.45
3.67	23.42	3.29	21.57	4.11	26.51	4.05	25.16
1.30	8.26	1.58	10.34	2.04	13.14	2.07	13.22
1.64	10.44	0.37	2.44	0.33	2.12	0.24	1.53
0.61	3.90	0.83	5.47	1.52	9.82	1.53	9.73
0.13	0.83	0.51	3.32	0.22	1.41	0.22	1.38
1.61	10.29	1.86	12.19	2.37	15.27	2.33	14.89
10.46	66.67	10.41	68.24	9.92	63.96	10.05	64.12
9.41	59.98	9.95	65.29	9.41	60.71	9.76	62.24
0.31	1.95	0.36	2.36	0.36	2.33	0.35	2.25
0.16	1.05	0.19	1.26	0.25	1.63	0.26	1.89
0.39	2.48	0.42	2.73	0.30	1.91	0.31	1.96

D_8 扁花魚 (哈爾賓) ♀		D_9 杆條魚 (哈爾賓) ♂		D_9 杆條魚 (哈爾賓) ♀		D_{10} 法羅魚 (哈爾賓) ♂	
蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%
15.70	100.00	16.05	100.00	15.96	100.00	16.05	100.00
1.14	7.24	1.27	7.94	1.30	8.13	1.05	6.52
0.14	0.90	0.22	1.38	0.18	1.12	0.18	1.10
4.04	25.72	3.84	23.89	4.00	25.06	3.85	23.97
1.72	10.94	1.88	11.73	2.00	12.53	1.88	11.73
0.39	2.49	0.36	2.26	0.54	3.36	0.13	0.81
1.71	10.86	1.46	9.10	1.33	8.35	1.32	8.21
0.22	1.43	0.13	0.80	0.13	0.82	0.52	3.23
2.44	15.54	2.19	13.62	2.14	13.42	1.94	12.09
10.19	64.93	10.52	65.55	10.22	64.06	10.84	67.52
9.64	61.39	9.45	58.85	9.39	58.84	9.52	59.31
0.38	2.41	0.37	2.33	0.37	2.31	0.34	2.13
0.17	1.06	0.26	1.89	0.20	1.27	0.20	1.25
0.30	1.89	0.50	3.13	0.43	2.68	0.31	1.91

D_{20} 吉狗魚 (哈爾賓) ♀		D_{26} 鯰魚 (哈爾賓) ♂		D_{26} 鯰魚 (哈爾賓) ♀		D_{27} 懷頭魚 (哈爾賓) ♂	
蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%
16.13	100.00	15.94	100.00	15.59	100.00	15.69	100.00
1.15	7.10	1.09	6.81	1.12	7.19	1.10	6.99
0.33	2.02	0.21	1.30	0.15	0.98	0.13	0.80
4.00	24.77	4.11	25.80	4.17	26.72	3.93	25.04
1.32	8.21	1.71	10.72	1.86	11.96	1.90	12.08
0.53	0.27	0.45	2.83	0.38	2.42	0.23	1.46
1.85	11.48	1.77	11.09	1.75	11.20	1.40	8.95
0.29	1.81	0.18	1.16	0.18	1.14	0.40	2.55
2.65	16.42	2.53	15.87	2.51	16.12	2.35	14.99
10.28	63.74	10.20	63.99	10.41	66.77	10.49	66.89
9.25	57.34	9.39	58.91	9.37	60.11	9.49	60.48
0.31	1.95	0.35	2.17	0.34	2.20	0.32	2.04
0.38	2.37	0.24	1.52	0.18	1.14	0.15	0.95
0.43	2.64	0.30	1.88	0.39	2.50	0.43	2.77

第 10

	D_{27} 懷頭魚（哈爾賓）♀		D_{28} 嘠牙子（哈爾賓）♂		D_{28} 嘠牙子（哈爾賓）♀	
	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%
全窒素	15.69	100.00	16.29	100.00	15.93	100.00
アミドN	1.08	6.80	1.20	7.39	1.20	7.56
フミンN	0.11	0.67	0.12	0.87	0.25	1.56
ベーシックN	3.69	23.54	3.75	27.17	3.83	24.07
アルギニンN	1.44	9.19	1.44	8.84	1.50	9.85
ヒスチヂンN	1.16	7.40	0.58	3.55	0.74	4.67
リジンN	0.90	5.75	1.25	7.68	1.19	7.48
シスチンN	0.88	1.20	0.48	2.97	0.33	2.07
アミノN	1.84	11.73	2.29	14.06	2.16	13.56
モノアミノ酸N	10.54	66.44	11.02	67.61	10.62	66.67
アミノN	9.11	58.07	9.21	56.52	9.36	58.74
チロシンN	0.34	2.17	0.34	2.10	0.33	2.07
トリプトファンN	0.12	7.47	0.14	1.01	0.28	1.78
メチオニンN	0.30	1.94	0.38	2.32	0.28	1.78

	D_{43} 哲羅魚（哈爾賓）♀		D_{42} 細鱗魚（哈爾賓）♀		E^1 鯉魚（上海）	
	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%
全窒素	16.53	100.00	15.66	100.00	15.37	100.00
アミドN	1.31	7.91	1.09	6.99	1.12	7.25
フミンN	0.32	1.92	0.12	0.74	0.14	0.89
ベーシックN	3.89	23.50	3.50	22.38	3.47	22.58
アルギニンN	1.47	8.87	1.33	8.48	1.87	12.14
ヒスチヂンN	1.00	6.08	1.36	8.70	0.49	3.18
リジンN	1.18	1.11	0.65	4.16	0.11	4.59
シスチンN	0.24	1.44	0.16	1.04	0.41	2.66
アミノN	2.11	12.79	2.22	14.20	1.74	11.32
モノアミノ酸N	11.00	66.51	10.91	69.67	10.43	67.88
アミノN	10.31	92.59	9.23	58.96	9.56	62.18
チロシンN	0.30	1.84	0.28	1.78	0.33	2.15
トリプトファンN	0.37	2.24	0.14	0.89	0.16	1.04
メチオニンN	0.29	1.76	0.40	2.53	0.40	2.59

	E_5a 白鰱（南京）		E_6 白魚（上海）		E_{11} 紅尾魚（上海）	
	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%
全窒素	16.61	100.00	16.12	100.00	16.40	100.00
アミドN	1.20	7.21	1.23	7.61	1.28	7.79
フミンN	0.28	1.68	0.16	0.97	0.29	1.79
ベーシックN	3.39	20.43	3.86	23.94	3.87	23.59
アルギニンN	1.52	9.17	1.66	10 31	1.55	9.44
ヒスチヂンN	0.59	3.57	0.33	2.15	0.35	2.14
リジンN	1.07	6.44	1.55	9.62	1.68	10.22
シスチンN	0.22	1.33	0.31	1.94	0.29	1.79
アミノN	1.86	11.20	2.39	14.81	2.47	15.03
モノアミノ酸N	11.38	68.51	10.91	67.68	10.92	66.62
アミノN	11.12	66.97	10.13	62.84	10.26	62.54
チロシンN	0.35	2.10	0.35	2.15	0.33	2.00
トリプトファンN	0.33	1.96	0.18	1.11	0.34	2.07
メチオニンN	0.29	1.75	0.35	2.15	0.38	2.29

表 (其 5)

D_{31} 黑 魚 (哈爾賓) ♂		D_{31} 黑 魚 (哈爾賓) ♀		D_{33} 鰲花魚 (哈爾賓) ♂		D_{32} 鰲花魚 (哈爾賓) ♀	
蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%
16.24	100.00	16.19	100.00	16.58	100.00	16.41	100.00
1.28	7.89	1.25	7.70	1.10	6.61	1.10	6.99
0.22	1.36	0.23	1.39	0.08	0.46	0.08	0.52
3.69	22.74	3.69	22.80	3.86	23.27	4.32	26.31
0.91	5.60	0.71	4.40	2.14	12.90	2.07	12.64
0.92	5.67	1.19	7.33	0.06	0.38	0.66	3.99
1.56	9.61	1.50	9.24	1.44	8.68	1.32	8.06
0.30	1.87	0.30	1.83	0.25	1.54	0.25	1.55
2.40	14.78	2.36	14.59	2.22	13.36	2.34	14.26
10.83	66.71	10.70	66.13	11.30	68.13	10.67	65.04
9.85	60.69	9.99	61.73	9.53	57.45	8.99	54.77
0.36	2.22	0.36	2.20	0.36	2.15	0.38	2.29
0.26	1.87	0.26	1.91	0.09	0.54	0.10	0.59
0.30	1.87	0.31	1.91	0.46	2.76	0.53	3.25

E_2 鯽 魚 (上 海)		E_3 草 魚 (上 海)		E_4 青 魚 (上 海)		E_5 黑 鰱 (上 海)	
蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%
16.93	100.00	16.53	100.00	16.50	100.00	16.53	100.00
1.17	6.89	1.28	7.76	1.34	8.15	1.18	7.15
0.14	0.84	0.21	1.27	0.21	1.26	0.27	1.66
4.17	24.61	3.89	23.55	4.38	26.54	3.91	23.63
1.82	10.76	1.55	9.38	1.87	11.31	1.54	9.32
1.11	6.54	0.36	2.19	0.37	2.25	0.36	2.17
0.94	5.56	1.75	10.58	1.82	11.03	1.89	11.42
0.30	1.76	0.23	1.41	0.32	1.97	0.12	0.72
2.06	12.17	2.50	15.09	2.73	16.57	2.51	15.17
11.50	67.93	10.73	64.88	10.36	62.78	11.13	67.34
9.80	59.63	9.93	60.08	9.59	58.15	10.43	63.08
0.43	2.46	0.35	2.12	0.36	2.18	0.36	2.17
0.19	1.13	0.24	1.48	0.24	1.47	0.31	1.88
0.37	2.18	0.30	1.84	0.42	2.53	0.27	1.66

E_{23} 魚 (上 海)		E_{31} 黑 魚 (上 海)		E_{32} 鱅 魚 (上 海)		Ja_1 こ ひ	
蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%
16.25	100.00	16.15	100.00	16.12	100.00	15.62	100.00
1.03	6.36	1.40	8.66	0.98	6.08	1.06	6.79
0.27	1.68	0.16	0.99	0.15	0.95	0.12	0.78
3.80	23.36	4.08	25.28	3.84	23.72	3.92	25.12
1.55	9.51	1.41	8.73	1.54	9.52	2.17	13.87
0.47	2.87	0.40	2.46	1.03	6.37	0.57	3.68
1.61	9.93	1.98	12.25	0.95	5.86	0.91	5.80
0.17	1.05	0.29	1.83	0.32	1.98	0.28	1.77
2.33	14.34	2.76	17.11	2.00	12.37	1.91	12.24
10.99	67.62	10.27	63.59	10.92	69.47	10.38	66.45
9.32	57.34	9.46	58.59	10.09	64.20	9.22	59.02
0.35	2.17	0.39	2.39	0.40	2.49	0.34	2.19
0.32	1.96	0.18	1.27	0.18	1.10	0.14	0.92
0.41	2.52	0.42	2.61	0.34	2.12	0.35	2.26

第　10

	Ja$_1$ ざいつごひ		Ja$_2$ ふな		Ja$_{26}$ なまづ	
	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%
全窒素	15.83	100.00	15.66	100.00	16.02	100.00
アミドN	1.15	7.27	1.03	6.57	1.05	6.53
フミンN	0.14	0.86	0.17	1.07	0.18	1.11
ベーシックN	3.62	22.88	3.68	23.50	4.06	25.35
アルギニンN	1.70	10.76	1.78	11.36	2.31	14.44
ヒスチヂンN	0.76	4.74	0.31	2.00	0.33	2.08
リジンN	0.91	5.73	1.17	7.50	0.99	6.18
シスチンN	0.25	1.56	0.41	2.64	0.42	2.64
アミノN	1.84	11.54	2.14	13.64	2.10	13.13
モノアミノ酸N	10.86	68.08	10.54	67.29	11.67	66.60
アミノN	9.54	59.80	8.93	57.00	9.28	57.92
チロシンN	0.33	2.05	0.37	2.36	0.37	2.29
トリプトファンN	0.16	0.99	0.19	1.21	0.21	1.32
メチオニンN	0.41	2.57	0.38	2.43	0.42	2.63

第　11

肉蛋白質（無水無灰分）

番號魚名	A$_1$ 鯉魚	A$_3$ 草魚	A$_4$ 鯖魚	A$_6$ 白魚	A$_8$ 鯿魚	A$_9$ 竿魚
アルギニン	0.84	5.88	2.64	5.75	6.59	7.60
ヒスチヂン	9.87	2.62	8.37	1.76	1.72	1.62
リジン	5.64	7.57	2.14	6.89	6.21	7.15
シスチン	0.49	1.35	1.96	1.43	0.79	1.09
チロシン	4.65	4.39	4.78	5.04	4.39	5.30
トリプトファン	5.32	2.33	6.41	2.11	1.39	2.33
メチオニン	5.43	4.67	3.62	3.83	3.62	3.62

番號魚名	B$_1$ 鯉魚	B$_2$ 鯽魚	B$_3$ 草根魚	B$_4$ 青根魚	B$_5$ 胖頭魚	B$_6$ 白魚
アルギニン	5.13	2.39	3.11	4.32	4.79	4.35
ヒスチヂン	1.97	5.28	7.76	5.96	4.17	7.04
リジン	5.27	6.52	7.31	2.87	2.82	6.32
シスチン	1.96	1.51	0.19	1.58	1.20	0.34
チロシン	3.49	5.43	4.52	4.26	4.13	3.88
トリプトファン	1.97	5.39	4.01	4.96	5.98	5.39
メチオニン	4.58	2.77	4.26	3.19	2.98	3.41

番號魚名	B$_{32}$ 鱖魚	B$_{33}$ 狗魚	B$_{45}$ 鰣魚	B$_{46}$ 鰉魚	C$_1$ 鯉魚	C$_2$ 鯽魚
アルギニン	4.66	5.32	4.48	6.03	4.82	6.87
ヒスチヂン	7.18	4.67	3.77	7.61	0.43	2.26
リジン	0.99	3.39	2.92	0.99	7.57	8.56
シスチン	1.54	1.69	1.73	0.26	0.34	0.30
チロシン	4.26	4.65	4.26	4.26	4.13	4.01
トリプトファン	4.23	1.17	1.75	6.34	1.97	1.17
メチオニン	3.41	3.09	7.79	3.51	4.47	3.73

表 (其 6)

Jw 河 鱒 ♂		Jw 河 鱒 ♀		Jw 虹 鱒 ♂		Jw 虹 鱒 ♀	
蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%	蛋白質中%	全窒素中%
15.98	100.00	16.87	100.00	15.84	100.00	16.00	100.00
1.16	7.27	1.07	6.37	1.14	7.17	1.16	7.27
0.19	1.18	0.22	1.33	0.25	1.59	0.27	1.71
3.51	21.94	4.22	25.00	3.81	24.06	3.82	23.88
1.32	8.24	1.77	10.50	1.60	10.07	1.53	9.55
0.24	1.52	0.48	2.87	0.31	1.96	0.40	2.49
1.63	10.17	1.59	9.45	1.58	10.00	1.59	9.91
0.32	2.01	0.37	2.17	0.32	2.03	0.31	1.92
2.36	14.74	2.56	15.20	2.41	15.22	2.41	15.04
10.94	68.44	11.21	66.46	10.39	65.58	10.41	65.07
9.85	61.66	10.63	63.03	9.54	60.22	9.61	60.09
0.41	2.56	0.33	1.96	0.32	2.03	0.32	2.28
0.22	1.38	0.26	1.54	0.30	1.88	0.32	2.28
0.31	1.94	0.34	2.03	0.41	2.61	0.26	1.64

表

中各アミノ酸量(%)

A_{13} 紅眼子	A_{29} 鯰 魚	A_{30} 鰱 魚	A_{31} 黒 魚	A_{38} 鱖 魚	A_{36} 刀 魚	Ae_1 鰕 魚	Ae_2 河 蚪
6.13	6.37	7.12	4.32	7.00	7.09	7.43	7.99
1.58	1.54	0.22	1.11	0.32	0.36	3.38	2.30
6.94	5.17	7.05	7.36	6.58	7.67	3.03	7.62
1.51	1.69	0.94	3.91	0.68	1.09	0.64	0.26
5.17	4.13	4.52	4.39	4.65	4.52	—	—
1.97	1.97	1,17	3.50	1.31	1.46	4.52	3.72
4.58	3.83	3.83	3.73	3.62	2.77	—	—

B_7 紅尾把	B_8 扁花魚	B_9 杆條魚	B_{10} 法羅魚	B_{26} 鯰 魚	B_{27} 懷頭魚	B_{28} 嘎牙子	B_{31} 黒 魚
5.35	4.26	3.45	4.79	7.34	3.61	5.97	2.02
6.93	5.49	7.18	5.82	3.88	8.76	7.40	7.72
1.04	6.42	4.18	3.91	2.14	1.77	4.70	6.58
0.26	0.45	0.30	0.30	3.24	0.53	0.15	3.76
3.62	4.39	4.65	4.39	4.39	3.75	0.48	4.65
3.35	4.23	5.98	7.73	2.84	4.88	4.78	2.99
3.83	3.62	2.88	4.58	3.51	3.94	4.15	2.88

C_4 青根魚	C_5 胖頭魚	C_6 大白魚	C_7 紅尾把	C_8 扁花魚	C_9 杆條魚	G_{13} 紅眼睜子	C_{20} 吉狗魚
5.75	3.20	3.82	6.87	5.50	5.85	5.81	6.22
0.68	2.62	0.93	3.55	0.86	1.90	5.49	1.90
8.40	5.53	9.92	6.58	9.66	7.88	4.65	8.19
0.34	1.17	0.72	1.32	0.45	0.79	3.99	5.91
4.53	4.26	4.13	4.26	4.26	4.26	4.34	4.39
1.97	4.81	2.19	1.17	1.75	2.04	0.58	1.68
3.83	4.15	2.98	4.79	4.15	3.73	4.47	5.01

第11

番號 魚名	C_{26} 鯰魚	C_{31} 黒魚	C_{32} 鰲花魚	C_{33} 狗魚	C_{35} 山鯰魚	C_{41} 煮羅魚
アルギニン	2.86	4.94	6.81	6.87	5.57	6.09
ヒスチヂン	7.65	1.76	5.64	4.09	1.69	1.33
リジン	4.85	9.76	5.48	5.43	8.09	7.36
シスチン	0.38	0.45	0.26	0.53	0.23	1.05
チロシン	4.01	4.39	4.26	4.52	4.78	4.13
トリプトファン	2.77	2.26	2.33	2.33	2.41	1.17
メチオニン	3.51	5.32	3.83	3.83	3.19	3.94

番號 魚名	D_5 胖頭魚	D_6 白魚		D_7 紅尾把		D_8 扁
		♂	♀	♂	♀	♂
アルギニン	4.91	6.34	6.44	7.56	6.93	5.44
ヒスチヂン	1.33	1.18	0.86	1.11	0.29	1.22
リジン	4.33	7.93	7.99	7.57	7.88	11.43
シスチン	1.92	0.83	0.83	0.83	0.79	0.72
チロシン	4.65	4.65	4.52	5.04	4.52	4.91
トリプトファン	1.38	1.82	1.90	1.90	1.75	1.17
メチオニン	4.47	3.19	3.30	3.94	3.62	2.24

番號 魚名	D_{26} 鯰魚	D_{27} 懷頭魚	D_{28} 嘎牙子	D_{31} 黒魚		D_{32} 鰲
	♀	♂	♂	♂	♀	♂
アルギニン	5.78	5.91	4.48	2.83	2.21	6.65
ヒスチヂン	1.36	0.83	2.08	3.30	4.27	0.22
リジン	9.13	7.31	6.52	8.14	7.83	7.52
シスチン	0.68	1.51	1.81	1.13	1.13	0.94
チロシン	4.39	4.13	4.39	4.65	4.65	4.65
トリプトファン	1.31	1.09	1.02	1.90	1.90	0.66
メチオニン	4.15	4.58	4.05	3.19	3.30	4.90

番號 魚名	E_{11} 紅尾魚	E_{25} 鱯魚	E_{31} 黒魚	E_{32} 鱖魚	Ja_1 鯉	Ja_1a 獨乙鯉
アルギニン	4.82	4.82	4.38	4.79	6.75	5.29
ヒスチヂン	1.26	1.69	1.44	3.70	2.05	2.73
リジン	8.77	8.40	10.33	4.96	4.75	4.75
シスチン	1.09	0.64	1.09	1.20	1.05	0.94
チロシン	4.26	4.52	5.04	5.17	4.39	4.26
トリプトファン	2.48	2.33	1.31	1.31	1.02	1.17
メチオニン	4.05	4.37	4.47	3.62	3.73	4.37

表の（續き）

C_{42} 細鱗魚	C_{43} 土子魚	D_1 鯉魚 ♂	♀	D_2 鯽魚 ♂	♀	D_3 草根魚 ♂	♀
5.66	6.65	5.85	6.16	6.25	6.16	3.26	2.99
0.75	3.73	1.07	0.50	0.65	2.08	1.15	0.72
7.52	3.91	7.62	7.57	6.11	5.90	7.31	9.19
1.47	0.26	1.13	1.13	1.51	1.43	0.64	0.79
4.52	4.13	4.78	4.65	4.39	4.39	4.52	4.65
1.17	7.22	1.60	1.38	0.66	0.66	1.82	2.33
4.05	4.58	3.51	4.05	4.58	6.07	3.73	3.73

花魚 ♀	D_9 杆條魚 ♂	♀	D_{10} 法羅魚 ♂	D_{13}紅眼睜子 ♂	D_{20} 吉狗魚 ♂	♀	D_{26} 鯰魚 ♂
5.35	5.85	6.22	5.85	5.25	4.29	4.10	5.32
1.40	1.29	1.94	0.47	3.48	2.19	1.90	1.62
8.92	7.62	6.94	6.89	5.90	9.39	9.66	9.24
0.83	0.49	0.49	1.96	1.51	1.13	1.09	0.68
4.91	4.78	4.78	4.39	4.65	4.52	4.01	4.52
1.24	1.90	1.46	1.46	0.58	3.06	2.77	1.75
3.19	5.32	4.58	3.30	4.69	4.05	4.58	3.19

花魚 ♀	E_1 鯉魚	E_2 鯽魚	E_3 草魚	E_4 青魚	E_5 黑鰱	E_5a 白鰱	E_9 白魚
6.44	5.81	5.66	4.82	5.81	4.79	4.73	5.16
2.37	1.76	3.99	1.29	1.33	1.29	2.12	1.18
6.81	3.71	4.91	9.13	9.50	9.86	5.58	8.09
0.94	1.54	1.13	0.87	1.20	0.45	0.83	1.17
4.91	4.26	5.56	4.52	4.65	4.65	4.52	4.52
0.73	1.17	1.38	1.75	1.75	2.26	2.41	1.31
5.64	4.26	3.94	3.19	4.47	2.88	3.09	3.73

Ja_2 鮒	Ja_{26} 鯰	Jw 河鱒 ♂	♀	Jw 紅鱒 ♂	♀
5.53	7.18	4.10	5.50	4.98	4.76
1.11	1.19	0.86	1.72	1.11	1.44
6.10	5.17	8.51	8.30	8.25	8.30
1.54	1.58	1.20	1.39	1.20	1.17
4.78	4.78	5.30	4.26	4.13	4.13
1.39	1.53	1.60	1.90	2.19	2.33
4.05	4.47	3.30	3.62	4.37	2.77

第五章　動物飼育試驗と其結果

食品の榮養價を定むるに當り化學分析の結果のみにては其完璧を期し得ざるを以て不充分とは雖も簡單なる動物飼育試驗を行ふ事とせり。

魚類の蛋白質の榮養試驗に關する報告は今日まで種々あるも就中鈴木，松山，橋本の諸氏は蛋白給源として魚肉は飼料の 10% にて足り種々の魚類の蛋白質の榮養價は殆んど同一にして 7% の場合に於て始めて多少の優劣を現はし，最良好なるものは牛肉，馬肉等に比して優るとも劣らざる事を報告し，更にドラモンド，徳山又若松，町田等の研究ありていづれも優良なる結果の報告を見る。しかれども淡水魚類を主とするものは殆んどなく，況や大陸産淡水魚に就ては未だ見聞するものなし。故に前記の如く化學分析に伴ひ最も消費量の多きものゝ中より 3，4 を撰び次の三種の飼育試驗をなす事となせり。

本試驗に使用せる白鼠は總て市販のものにして實驗開始前數日間普通の自然食品（主として雜穀類)を與へ之等の中より外觀上極めて健全にして體重 40～80 瓦のものを撰び 3 疋を 1 群として荒目底を備へたる金網製の籠にて飼育し各飼料區は夫々試驗すべき飼料と水分を給與し其攝取は全く動物の自由に任したり。而して實驗完了後總てを解剖に附し肉眼的及び顯微鏡的に檢察し諸機關及び其他の故障の有無を見たり。尚白鼠の體重は隔日之を秤量せり。又本實驗に使用せる魚肉蛋白質精製の常法に從ひ飼料の調製は每日之を行ひ新鮮なる飼料及び水を每日一定時に與へたり。尚ほ比較の爲め同樣なる方法にて處理せる馬肉蛋白質を標準飼料として使用せり。脂肪は市販の品質均一なるマーガリンバタを用ひたるも「ビタミンA」を含有せず，從つて平野肝油を添加せり。無機鹽としては「マ　カラム」No. 115 を用ひたり今次に其組成を記さむ。(第 12 表)

第　12　表

マ ツ カ ラ ム No 115		
NaCl	4.567	5
$NaH_2PO_4.H_2O$	9.160	9
N_2HPO_4	25.185	25
$CaH_4(PO_4)_2 \cdot H_2O$	14.256	14
蓚酸鐵	3.115	3
乳酸石灰	36.695	37
$MgSO_4$ (無水)	7.022	7
	100.000%	100.0%

1. **飼育試驗**　第 1 回に於ては滿洲國產淡水魚として草根魚，胖頭魚，白魚及び扁花魚を用ひ比較の爲内地產鯉，鮒，鰻，鯖の各肉並北千島產鮭(Pink)と勘察產鮭 (Red) の 2 罐詰肉を用ひたり。第 2 回並第 3 回に用ひしは滿洲國產淡水魚鯉魚，鯽魚，草根魚及び胖頭魚にして此等魚肉の外，各回共馬肉を用ひ比較せり。各試驗に於ける混合飼料各成分の割合（第 13 表）各肉蛋白質の分析結果(第 14 15 表）並飼育結果（第 16～18 表及第 1～5 圖）を次に記す。

第　13　表

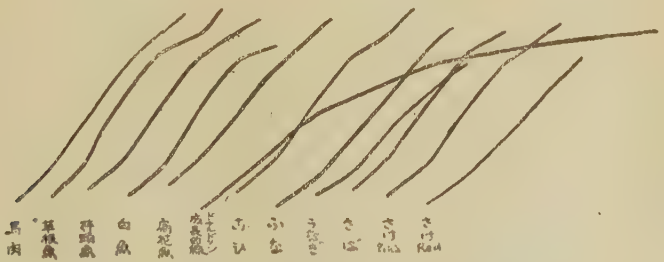
	第一回試驗	第二回試驗	第三回試驗
蛋白	15%	10%	7%
澱粉	67″	72″	75″
脂肪	10″	10″	10″
マツカラム鹽	5″	5″	5″
乾燥酵母	3″	3″	3″
肝油	1″	1″	1″

第 14 表　第 I 回試驗用肉蛋白分析結果（窒素 % 但し無水，無灰分）

	馬肉	草根魚	胖頭魚	白魚	扁花魚	鯉	鮒	鰻	鯖	鮭 (Pink)	鮭 (Red)
全窒素	15.49	15.72	16.56	15.55	16.19	16.42	15.80	16.44	15.27	15.59	15.37
アミド態窒素	1.02	1.14	1.12	1.16	1.19	1.20	0.93	1.22	1.08	1.04	0.92
フミン態窒素	0.14	0.14	0.21	0.15	0.31	0.32	0.17	0.23	0.32	0.22	0.22
ヂアミノ酸窒素	3.75	3.96	4.53	3.78	4.13	4.46	4.10	4.35	3.44	3.77	3.68
アルギニン窒素	1.97	1.78	1.72	1.85	1.46	1.38	1.38	1.91	1.78	1.89	1.94
ヒスチヂン窒素	0.58	0.62	1.30	0.49	0.70	1.53	1.39	0.63	0.61	0.09	0.43
リジン窒素	0.80	1.17	1.25	1.05	1.58	1.41	0.86	1.66	0.68	1.39	0.94
シスチン窒素	0.41	0.39	0.27	0.39	0.38	0.15	0.46	0.15	0.38	0.40	0.38
アミノ窒素	1.89	2.21	2.38	2.07	2.57	2.41	2.13	2.50	1.71	2.30	1.95
モノアミノ酸窒素	10.37	10.26	10.43	10.40	10.53	10.42	10.48	10.78	10.29	10.50	10.48
アミノ窒素	9.25	8.59	9.99	8.49	9.20	9.49	9.63	9.74	9.21	9.32	9.13
チロシン窒素	0.28	0.33	0.30	0.35	0.32	0.31	0.28	0.33	0.28	0.35	0.37
トリプトフアン窒素	0.16	0.16	0.25	0.17	0.35	0.38	0.19	0.27	0.38	0.25	0.25
メチオニン窒素	0.26	0.34	0.36	0.38	0.37	0.39	0.46	0.39	0.31	0.32	0.33
消化率	94.62	98.22	94.08	95.24	97.56	96.20	97.75	93.00	94.46	97.50	99.44

第 15 表　第 2，3 回試驗用肉蛋白分析結果（窒素 % 但無水，無灰分）

	馬肉	鯉魚	鯽魚	草根魚	胖頭魚
全窒素	14.35	16.27	15.84	17.43	17.47
アミノ態窒素	1.00	1.24	1.27	1.25	1.17
フミン態窒素	0.23	0.32	0.28	0.24	0.29
ヂアミノ酸窒素	3.33	4.02	4.03	4.84	4.55
アルギニン窒素	1.45	0.93	1.53	1.44	1.70
ヒスチヂン窒素	0.93	1.32	0.83	1.98	1.40
リジン窒素	0.71	1.46	1.34	1.12	1.24
シスチン窒素	0.25	0.31	0.33	0.30	0.32
アミノ窒素	1.63	2.45	2.32	2.44	2.42
モノアミノ酸窒素	9.83	10.50	10.03	11.02	11.33
アミノ窒素	7.65	8.70	9.05	9.52	10.01
チロシン窒素	0.24	0.22	0.25	0.25	0.22
トリプトフアン窒素	0.26	0.37	0.32	0.27	0.33
メチオニン窒素	0.21	0.25	0.23	4.38	0.44
消化率	98.31	89.19	89.17	94.28	82.53



第 1 圖　蛋白質 15% 飼料成長曲線

第 16 表 飼育結果（第1回試驗）

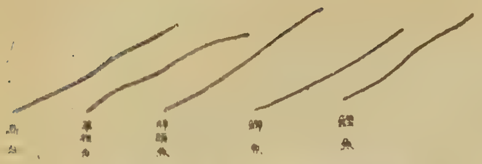
飼料	番號	飼育日數	供試飼料中ノ蛋白質ノ總量	供試鼠最初ノ體重	20日目	40日目	60日目	80日目	飼育終了時ニ於ケル體重	增加セル體重	一日平均增加量	試驗飼料1瓦ニ對スル增加量
馬肉	A 4	90	172.5	83.5	137.3	201.5	248.0	275.0	285.0	201.5	2.24	1.16
	A 6			68.0	126.3	211.5	287.5	330.3	349.0	281.0	3.12	1.62
	L 1			45.0	93.0	162.0	209.3	262.3	276.5	231.5	2.57	1.34
	L 3			31.5	72.3	146.5	215.3	272.0	292.0	260.5	2.89	1.51
	平均			57.0	107.2	180.4	240.3	284.9	300.6	243.6	2.71	1.40
草根魚	1	90	172.5	67.0	123.0	189.3	252.8	272.8	307.0	240.0	2.66	1.39
	5			59.0	100.5	177.5	239.0	277.5	299.0	240.0	2.66	1.39
	6			62.0	121.5	205.0	259.5	299.3	324.0	262.0	2.91	1.52
	平均			62.7	115.0	190.6	250.4	283.2	309.5	246.8	2.74	1.43
胖頭魚	1	90	172.5	53.5	99.8	167.5	234.0	258.8	278.0	224.5	2.49	1.30
	3			86.0	136.8	217.0	272.5	314.3	328.0	242.0	2.68	1.40
	4			71.5	114.8	183.3	238.0	275.8	291.0	219.5	2.44	1.27
	平均			70.3	117.1	189.3	248.2	283.0	299.0	228.5	2.54	1.32
白魚	1	80	148.5	54.0	92.0	159.8	217.8		235.5	181.5	2.26	1.22
	5			74.0	117.5	200.3	266.8		283.5	209.5	2.62	1.41
	6			63.5	106.8	194.0	246.3		263.5	200.0	2.50	1.34
	平均			63.8	105.4	184.7	243.6		260.8	197.0	2.46	1.32
扁花魚	2	90	172.5	69.5	114.3	167.5	216.3	262.0	290.0	220.5	2.45	1.28
	4			84.5	126.0	193.0	240.5	270.5	298.0	213.5	2.37	1.23
	6			65.5	113.5	188.5	249.0	288.0	303.5	238.5	2.65	1.38
	平均			73.1	117.9	183.0	235.3	273.5	297.1	224.0	2.49	1.29
鯉	B 2	90	172.5	63.0	108.5	175.3	237.5	278.0	305.0	242.0	2.68	1.40
	B 4			64.5	99.5	182.0	253.0	290.8	317.0	252.5	2.68	1.46
	B 5			77.0	130.3	199.8	243.0	272.3	299.5	222.5	2.47	1.29
	平均			68.1	112.8	185.7	244.5	280.4	307.1	239.0	2.65	1.38
鮒	2	90	172.5	38.0	79.0	160.0	205.8	276.3	309.5	271.5	3.01	1.63
	4			44.5	82.5	138.0	198.0	247.8	263.0	218.5	2.42	1.26
	5			47.5	79.5	127.8	179.3	238.5	253.0	205.5	2.28	1.13
	平均			43.3	80.3	141.9	194.4	254.2	275.1	231.8	2.57	1.34
鰻	3	80	134.8	46.0	89.3	153.5	191.5		231.5	185.5	2.32	1.38
	4			69.5	96.5	149.5	197.8		237.0	167.5	2.09	1.24
	5			63.5	85.5	136.8	182.8		240.0	176.5	2.20	1.31
	平均			59.7	90.4	146.6	190.7		236.1	176.5	2.20	1.31
鯖	4	90	172.5	80.0	121.3	190.5	263.5	290.5	319.5	239.5	2.66	1.38
	5			62.5	117.5	171.3	236.5	272.3	291.0	228.5	2.54	1.32
	6			54.0	100.5	172.5	232.8	263.0	289.5	235.5	2.61	1.36
	平均			65.5	113.1	178.1	244.2	275.3	300.0	234.5	2.60	1.35
鮭(Pink)	2	90	172.5	55.0	102.0	169.0	233.3	270.8	281.5	226.5	2.51	1.31
	5			64.0	107.0	174.0	242.0	275.5	293.5	230.0	2.55	1.33
	6			59.0	104.0	170.0	225.5	254.8	281.5	223.0	2.47	1.29
	平均			59.3	104.3	171.0	233.6	267.0	285.5	226.2	2.51	1.31
鮭 (Red)	3	80	134.8	46.0	77.8	125.3	168.3		231.0	185.0	2.31	1.35
	5			41.0	76.0	132.0	190.8		220.0	179.0	2.24	1.31
	6			58.0	88.8	135.5	195.0		253.0	195.0	2.43	1.44
	平均			48.3	80.9	130.9	184.7		234.7	186.4	2.33	1.36

第 17 表 飼 育 結 果 (第 2 回)

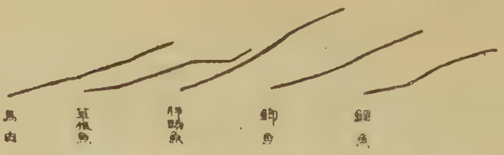
飼料	番號	飼育日數	供試飼料中ノ蛋白質ノ總量	供試鼠ノ最初ノ體重	20日目	40日目	60日目	70日目	80日目	飼育終了時ニ於ケル體重	增加セル體重	一日平均增加量	試驗飼料1瓦ニ對スル增加量
馬肉	A 1	90	105.1	47.5	70.8	93.0	125.5	138.0	156.5	172.0	124.5	2.49	1.18
	A 2			44.0	63.0	80.0	127.5	137.5	150.0	163.5	119.5	1.33	1.14
	B 2			43.0	63.8	98.3	122.5	132.0	141.0	166.0	123.0	2.48	1.17
	B 3			46.0	60.8	81.0	100.5	103.5	107.0	123.5	77.5	0.86	0.74
	平均			45.1	64.6	88.1	119.0	127.8	138.6	156.3	111.1	1.23	1.06
鯉魚	A 1	70	75.6	35.0	45.0	67.5	91.5			103.3	68.3	0.98	0.90
	B 1			49.0	93.5	139.5	168.0			188.5	139.5	1.99	1.85
	B 3			58.0	81.0	120.3	166.5			183.0	45.5	0.65	0.60
	平均			47.3	73.2	109.1	142.0			158.3	84.4	1.21	1.12
鯽魚	A 2	80	90.7	32.0	48.0	70.0	88.0	98.5		110.8	78.8	0.99	0.87
	A 3		90.7	35.5	63.0	86.0	127.5	146.0		162.8	127.3	1.59	1.40
	B 2		90.7	44.0	66.5	85.3	110.0	132.5		149.0	105.0	1.31	1.16
	B 3		90.4	34.5	46.5	65.5	83.0	93.5		102.3	67.8	0.84	0.75
	平均		90.6	44.0	56.0	76.7	102.1	117.6		131.2	94.7	1.18	1.05
草根魚	A 1	90	105.6	38.0	68.8	88.3	107.0	108.5	103.8	107.5	69.5	0.77	0.66
	B 3			43.0	79.8	94.5	139.0	153.0	160.5	169.5	126.5	1.41	1.20
	平均			40.5	74.3	91.4	123.0	130.8	132.2	138.5	98.0	1.09	0·93
胖頭魚	A 1	90	105.6	42.5	56.8	75.0	117.5	131.5	144.3	174.5	132.0	1.47	1.25
	A 2		105.6	42.0	63.5	100.5	138.5	154.0	167.5	176.6	134.6	1.50	1.27
	B 1		106.6	48.5	69.0	95.3	119.0	137.5	149.8	162.5	114.0	1.27	1.07
	平均		105.9	44.3	63.1	90.3	125.0	141.0	153.9	171.2	126.9	1.41	1.20

第 18 表 飼 育 結 果 (第 3 回)

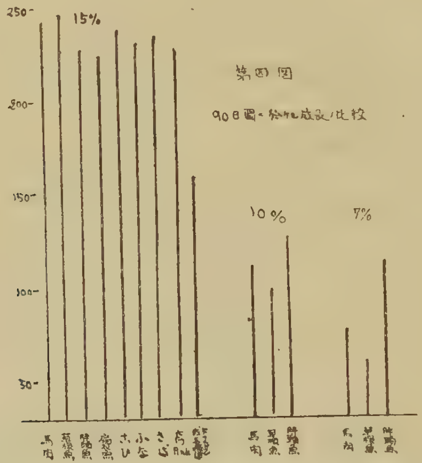
飼料	番號	飼育日數	供試飼料中ノ蛋白質ノ總量	供試鼠ノ最初ノ體重	20日目	40日目	60日目	70日目	80日目	飼育終了時ニ於ケル體重	增加セル體重	一日平均增加量	試驗飼料1瓦ニ對スル增加量
馬肉	A 1	90	73.8	44.5	62.5	66.3	70.0	84.3	92.5	104.5	60.0	0.66	0.81
	A 2			33.0	44.3	54.8	79.0	89.3	102.0	118.5	85.5	0.91	1.16
	B 2			37.5	53.5	69.5	90.5	99.3	111.0	118.5	81.0	0.91	1.10
	平均			38.3	53.4	63.5	80.0	91.0	101.8	113.8	75.5	0.82	1.02
鯉魚	A 1	70	53.4	38.7	46.5	65.5	82.0			89.0	50.3	0.72	0.94
	A 2		53.4	53.0	65.5	107.5	140.5			156.0	103.0	1.47	1.93
	B 3		53.0	30.0	43.5	54.5	70.5			71.0	41.0	0.59	0.77
	平均		53.3	40.6	51.8	75.8	97.7			105.3	64.8	0.93	1.21
鯽魚	A 1	80	63.3	47.5	57.3	82.0	101.5	113.3		127.5	80.0	1.00	1.26
	A 2			43.0	54.0	62.5	84.5	95.0		95.0	52.0	0.61	0.82
	B 2			49.5	70.5	85.0	119.0	132.5		151.3	101.8	1.27	1.61
	B 3			48.5	59.8	92.3	119.0	129.5		147.0	98.5	1.20	1.56
	平均			47.1	60.4	80.4	106.0	117.6		130.2	83.1	1.02	1.31
草根魚	A 3	90	73.9	44.0	43.0	65.0	86.0	89.5	91.8	104.0	60.0	0.66	0.81
	B 3			44.5	59.0	69.5	84.5	81.0	83.0	102.0	57.5	0.64	0.78
	平均			44·3	51.0	67.3	85.3	85.3	87.4	103.0	58.8	0.65	0.80
胖頭魚	A 3	90	74.6	42.5	57.0	72.5	106.5	120.3	133.5	153.0	110.5	1.23	1.48
	B 1			52.0	70.3	108.3	148.5	161.0	172.5	183.5	131.5	1.46	1.76
	B 3			48.5	63.3	84.8	115.5	125.3	135.0	143.5	95.0	1.06	1.27
	平均			47.8	63.5	88.5	123.5	135.5	147.0	160.0	112.3	1.25	1.50



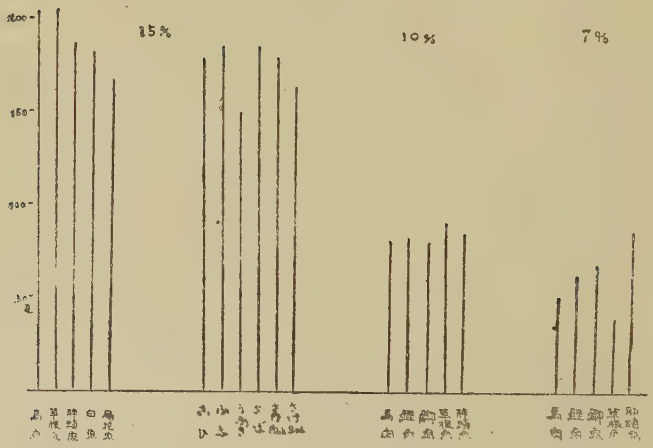
第 2 圖 蛋白質 10% 飼料成長曲線



第 3 圖 蛋白質 7% 飼料成長曲線



第 4 圖 90 日間ニ於ケル成長ノ比較



第 5 圖 70 日間ニ於ケル成長ノ比較

2. **第1回飼育試驗結果の考察** 實驗による白鼠の成長度は何れも Donaldson の標準成長度に比し優れたるを示す。而して之等 80〜90 日間に於ける優劣の差は極めて僅少なり。魚肉中草根魚肉蛋白質は馬肉に比し優れたる成績を示し又鯉肉蛋白質は稍々劣ると雖も殆んど差異なく優良なる榮養價を有するを見る。實驗結果の示せる優劣の順序は 1) 草根魚 2)馬肉 3) 鯉 4) 鯖 5) 鮒 6) 胖頭魚 7) 鮭 (Pink) 8) 扁花魚 9) 白魚 10) 鮭 (Red) 11) 鰻なり。白魚，鰻及鮭(Red)は飼料不足の爲め 80 日にして飼育を中止せり。又實驗の開始時に體重に多少の差異ありしを不問に附したる等の不備ありしは甚だ遺憾なり。但し大體の概念は捕促し得たりと信ず。

此の實驗を通じ魚肉蛋白質の優れたるものなる事然も淡水魚類の中草根魚，鯉，鮒及胖頭魚等は獸肉蛋白質に代用し得らる可きを認め得べし。尙茲に附記すべきは鰻肉蛋白質が 50 日頃より發育漸次不良となりしは殊に注意すべく，又市販罐詰の肉蛋白質が鮮魚に比し劣りしは顧慮すべき事實と考へらる。

3. **第2回飼育試驗結果の考察** 今回に於ける鼠の死亡せるもの意外に多し。草根魚區の如き最後に殘りたるは唯つ2匹のみなりき，斯く死亡の多きは實驗初期にして氣候の爲めとするを至當とす。蛋白質の量的影響とは考へられず卽ち胖頭魚の如きは常に他の魚肉は勿論馬肉に於ても優れる結果を示せるが故なり。之等四種の魚類中 90 日飼育せるは草根と胖頭との二種のみなりしが特に胖頭魚最も優れたり。又他の魚肉蛋白質も 70〜80. 日間に於て馬肉と比し大差なし。實驗結果の示せる優劣の順序は次の如し。(但し 70 間飼育後に於て) 1) 胖頭魚 2) 草根魚 3) 鯉魚 4) 馬肉 5) 鯽魚。而して 90 日後に於ては胖頭魚のみ優良性を持續し草根魚に至つては更に劣性を現はすに至る。

4. **第3回飼育試驗結果の考察** 今回も鼠の死亡多かりしが結局は第2回と同樣なる原因に依るものと見ゆ。四種の魚肉中 90 日間飼育せるは草根魚と胖頭魚なりしが胖頭魚は再び甚だしく優勢を示せり。又鯽魚の如きも 80 日間の飼育なりしが若し 90 日後に於て見る事を得ば之亦馬肉に優れる數字を得らるべきを信ずるものなり。實驗結果の示せる優劣の順序は次の如し。(但し 70 日間の飼育後に於て) 1) 胖頭魚 2) 鯽魚 3) 鯉魚 4) 馬肉 5) 草根魚。

5. **動物飼育試驗結果の綜合檢討** 前記の如く前後三回に及ぶ飼育試驗は種々の點に於て充分なる結果を得ざりしと雖も幸に滿洲產淡水魚中比較的多量に得らるゝ草根魚及び胖頭魚に於て各々15%，10%，7% の 90 日間の飼育を得たる事にして他の魚類に就ては最短日數なる 70 日間の飼育に就て比較考察するを得たり。

草根魚と胖頭魚とを見るに 15% に於ては草根魚優れたり。然るに 10% に減ずるや二者の差著明となり 15% の場合と全く反對にして更に 7% の場合に於ては胖頭魚著しき優秀性を示し 112.3 瓦の增加量に對し草根の 58.8 瓦の增加量なる劣性を示すに至れり。

第六章　廢物利用と其化學的研究

魚類は全部或は切斷して利用せらるゝものにして時に內臟を除き或は加工して罐詰，燻製，鹽藏乾物として販賣せらるゝものなるが，特に調理の爲めには頭部を始め骨，鰭，尾の部分を除くを普通とす。之が爲め重量並に榮養物質の多少を損失するものなり。外國に於ては鮮魚のまゝは勿論家庭的に調理する事少なきも我國を始め滿洲國，支那等に於ては家庭的調理多し，從つて廢棄物の多

量に生ずるは種々の加工の行はるゝ時或は一時的大漁の際にのみなれども決して看過すべき問題にあらざるなり．況や利用目的に依つては不可食部さへ使用するの優れるものなきにあらざるなり．次に滿洲國に於ける 2，3 の魚類に就て其の廢棄割合を見るに次の如し．但し第 19 表は夏期哈爾賓市場に於て測定せるも，第 20 表は冬期滿洲國より冷凍魚として送付せられたるものに就き測定せるものなり．

第 19 表

番號 N	魚名	體長 cm	體高 cm	體幅 cm	全重量 Gram	可食部%	頭骨皮%	內臟 %
N_1	鯉魚	47.3	14.8	7.8	3816.5	37.26	46.99	14.56
N_2	鯽魚	18.5	7.5	3.3	275.0	32.75	64.31	16.76
N_3	草根魚	55.3	14.0	9.0	3840.0	39.52	47.85	15.27
N_5	胖頭魚	42.0	12.5	5.8	2390.0	34.52	47.32	13.14
N_6	白魚	51.0	10.5	5.3	1535.0	50.56	23.06	6.71
N_8	扁花魚	36.8	11.5	3.3	650.0	40.63	48.95	10.75
N_9	杆條魚	40.0	7.3	3.9	790.0	47.26	47.94	6.23
N_{26}	鯰魚	49.0	6.5	6.5	890.0	38.57	53.72	10.99
N_{31}	黑魚	47.5	8.3	6.6	1247.5	40.69	60.93	7.35

第 20 表

番號 G	魚名	性	年齡	體長 cm	體高 cm	體幅 cm	全重量 Gram	可食部 %	肝臟 %	頭骨皮 %	內臟 %	可食部ノ水分 %
G_1	鯉魚	♀	7	36.5	12.0		1102.0	34.48		53.90	8.89	74.67
G_2	鯽魚	♀	5	24.0	10.5		460.0	21.09		53.26	15.87	78.81
G_3	草根魚	♂		59.5	14.0		3610.0	46.68	1.52	42.11	7.89	77.56
G_3	草根魚	♀		60.3	14.0	9.3	3850.0	45.90		39.47	9.56	
G_5	胖頭魚	♂	7	54.5	14.7		3780.0	26.88		37.14	8.47	74.01
G_5	胖頭魚	♀?		54.6	16.2		3080.0	48.38		22.14	5.68	73.60
G_7	紅尾把	♂		48.2	13.0		1910.0	54.45		35.86	9.95	70.07
G_8	扁花魚	♂	6	17.5	10.0		345.0	27.54		61.45	10.14	77.66
G_8	扁花魚	♂	6	28.0	10.5		390.0	30.26		57.44	10.00	
G_9	杆條魚	♀?		50.5	8.8	5.2	1200.0	47.00		37.83	10.00	
G_{11}	刀子魚	♀	6	51.9	13.0		1540.0	48.05	0.78	56.17	5.19	77.90
G_{11}	刀子魚	♀		53.7	12.5		1940.0	47.94		35.05	6.03	75.12
G_{13}	紅眼睜子	?	3	24.5	5.5		247.0	29.15		55.47	14.17	
G_{13}	紅眼睜子	♀	4	30.5	7.0		420.0	31.67		56.19	8.33	76.60
G_{20}	吉勾魚	♀	4	22.0	5.5		192.0	29.69		59.90	7.81	76.51
G_{20}	吉勾魚	?	4	23.5	6.0		227.0	32.16		55.51	6.61	
G_{27}	懷頭魚	♀		53.8	9.5		1520.0	44.21	2.57	41.64	10.53	71.15
G_{31}	黑魚	♂	3	52.8	10.0		2200.0	44.68	2.86	44.55	6.91	77.53

斯の如き割合を以て年々廢棄せらるゝ數量は莫大にして，其中には尙ほ食料としては勿論飼料或は餌料として利用せらるべきものあり．又有効成分の含有せらるゝもの少なからざる可く，之等を無視して單に肥料として一括するは惜みても餘りありと云ふべし．

（1）「プロタミン」に就て

「プロタミン」は單蛋白質類に屬し現今知られたる天然の蛋白質中最も簡單なるものなり．「プロタミン」は初め Miescher により鮭の精蟲より見出され次で Kossel 及び其門弟は此の方面の研究

に力を致せり。著者も日本產魚類より約 20 數種の「プロタミン」を分離し旣に報告發表せる處なり。此の「プロタミン」は陸上動物を始め魚類以外の精蟲より未だ見出されず，魚類に於ても特種のものに限らる。J. G. Bellow は陸上動物の眼の「レンズ」より取り出したりと報告せるも該報告も一般の承認を得たるものにはあらざるなり。

細胞核を形成する主なる物質は核蛋白質にして，之は核酸と「プロタミン」との結合より成るものにて精蟲の未だ成熟せざる時は「ヒストン」の如き「プロタミン」より少しく複雜なる蛋白質として存在し，成熟に從ひ漸次此のものゝ增加を見るものなれば生理的に重要なる位置を占め居るものと云ふべし。又一方に於て Kossel は總ての蛋白質は此のものを核とする原子複合なりと稱せり。

「プロタミン」類に屬するものは多少とも皆毒性を有す。此の醫藥としての應用は近年に至る迄で知られざりしも數年前 Hagedorn は「インシュリン」に此のものと亞鉛とを結合せしめて血糖の減退に効果あることを報告し目下臨床上の研究を行ふもの多し。要するに「プロタミン」は最も簡單なるが故に蛋白質の構造等の研究材料として適當なると同時に醫藥としても其應用之れより益々增加するの域に達せんとす。

新しき「プロタミン」(9, 10)

滿洲產淡水魚中　鱘魚（*Acipenser schrenki*）鰉魚(*Huso damicus*) 並草根魚(*Ctenopharyngodon idellus*) の成熟せる精囊を得たるを以て分析に供せり。鱘魚及鰉魚は共に，てふざめ科に屬す。鱘魚より得らるゝプロタミンは所謂 Kossel の「トリプロタミン」に屬し「アルギニン」の他「ヒスチヂン」「リジン」を含有するを特長とす此の「プロタミン」に關し Kossel の *Acipenser sturio*, Kurageff の *Acipenser stellatus*, Malenück の *Acipenser Guldenstadtii*, Lissitzin 及び Alexandrowskaja の *Acipenser huso* 及び余の *Acipenser sinensis* に對する研究あり。今回更に前記に魚の精囊を得たるを以て從來の硏究と互に比較することとなせり。草根魚は鯉科に屬する魚類なり，鯉科の魚類より得たるプロタミンは Kossel によれば「ヂプロタミン」の中の II_{B} に屬し卽ち「アルギニン」の他に「リジン」を含み，又「モノアミノ酸」に富む事を特長なりとす。

實驗方法　「プロタミン」の製法は脫脂乾燥精蟲頭部を鹽化銅溶液にて處理し「ピクレート」となして後硫酸鹽とし水溶液を數回「アルコール」によりて粉末となして精製せり。分析に行ひたる方法は「バンスライク」の窒素の分布の方法に依りたるも銀バリタ法を併用し銀バリタによる濾液より「リジン」の量を決定し，又「ヂアミノ酸」の窒素より「アルギニン」及び「リジン」の窒素を減じて「ヒスチヂン」の値となせり。

分析結果　性質:—共に硫酸鹽は吸濕性白色無定形の粉末にして遊離のプロタミンは强鹽基性共の水溶液は熱するも凝固せず。勿論硫黃を含まず。水に可溶性なるも「アルコール」「エーテル」「アセトン」には溶解せざりき。反應は共に i 坂口反應，ii「ビューレツト」反應は陽性，iii「ホプキン，コール」反應，iv「モーリツシ」反應は陰性なるも，v「ミロン反應」は鰉及鱘魚のは陰性草根魚は陽性を示し，沈澱反應に於て共に i 燐タングステン酸，ii 燐モリブデン酸に沈澱し，iii 硝酸銀，iv 昇汞には沈澱せざるも，v「フエロシヤンカリ」，vi「クロム酸カリ」には鰉及び鱘魚の「プロタミン」は沈澱し草根魚の「プロタミン」は沈澱せず。又鹽析を行ひたるに共に「硫酸アンモニア」及び食鹽に鹽析せられたり。此等の硫酸鹽に就き旋光度を測定せしに第 21 表の如し。

第　21　表

	鱘魚プロタミン	鰉魚プロタミン	草根魚プロタミン
$[\alpha]_D^{27}$	-55.1°	-48.6°	-49.0°

元素分析:—元素分析の結果を記すれば第 22 表の如し。尚此等の灰分を驗せるに鱘魚 0.74% 鰉魚 1.30% 草根魚 3.52% なりき。

第　22　表

	鱘魚プロタミン		鰉魚プロタミン		草根魚プロタミン	
	實驗値	$3C_{32}H_{71}N_{18}O_{11} \cdot 7H_2SO_4$ トシテノ計算値	實驗値	$C_{35}H_{74}N_{20}O_{17} \cdot 2H_2SO_4$ トシテノ計算値	實驗値	$C_{38}H_{82}N_{12}O_{19} \cdot H_2SO_4$ トシテノ計算値
C	34.25	34.51	34.10	34.43	40.90	41.08
H	6.83	6.85	6.29	6.24	7.61	7.63
N	23.14	22.67	22.31	22.34	14.98	15.15
S	6.65	6.73	5.17	5.11	3.03	2.89
O	26.13	29.24	32.13	31.88	33.48	33.15

窒素分析:—(第 23 表)

第　23　表

	鱘魚プロタミン		鰉魚プロタミン		草根魚プロタミン	
	蛋白中 %	全窒素中 %	蛋白中 %	全窒素中 %	蛋白中 %	全窒素中 %
全窒素	22.97	100.00	22.02	100.00	15.63	100.00
アミド態窒素	0.24	1.05	0.30	1.30	0.52	3.33
フミン態窒素	0.05	0.22	0.32	1.45	0.21	1.34
ヂアミノ態窒素	20.27	88.24	16.50	74.93	6.78	43.38
アルギニン窒素	15.81	68.83	12.99	58.99	4.52	28.92
ヒスチヂン窒素	3.02	13.14	2.09	9.49		
リジン窒素	1.44	6.27	1.40	6.36	2.29	14.46
モノアミノ態窒素	2.25	9.80	4.85	22.03	8.05	51.49
モノアミノ態窒素中アミノ基窒素	2.16	9.40	3.80	17.26	6.17	39.48
窒素計		99.31		69.77		99.54

分析結果の檢討　以上の結果を綜合し從來の研究と比較するに *Acipenser schrenki* より得たる「プロタミン」は「ヂアミノ酸」の各窒素の比率或は C/N 等より見るも Kossel の示す「スツーリン」等と近似せる値を示し，唯其の沈澱反應中硫酸銀及び昇汞に對し沈澱せざる點を除けば特に異なる「プロタミン」となすに足らざるものと判斷せらる。*Huso damicus* より得たる「プロタミン」を他の *Acipenser* より得たる「プロタミン」と比するに窒素の分布に於て *Huso* よりのものは「モノアミノ酸」に富む點に相異をみとむ旋光度に於ては少なくして後藤の-60，-58.8 今回の「スツーリン」の示せる -55.1 に對し -48.6 なり。其の他の點に比較的相似たるは「プロタミン」の一般的の性質にして奇とするに足らず，然れども屬に於て異なるとは言へ此等の差異のみにより新種なり

とも斷じ難く更に後日の研究にゆずる事とせん。

草根魚「プロタミン」は「ヂプロタミン」II_B「シプリニン」類に屬し，すなはち alm$_3$ により示され又「ヂアミノ酸」「アルギニン」に富む「プロタミン」なり「シプリニン」類中 *Ctenopharyngodon* 屬の「プロタミン」に關する記錄なきを以て新種として“Ctenopharyngodine”と命名す。

（2）「ビタミン」に就て

「ビタミン」は蛋白質，脂肪，炭水化物及び無機鹽類の四要素と相俟つて更に吾人の生活體力維持に必須の有機榮養成分なる事は周知の事實なり。而して「ビタミン」は蛋白質，脂肪及び炭水化物とは異り身體の構成消耗の補給，其他直接の熱量源にはあらざれば比較的微量の攝取により有効なるものなり。然れども微量にて有効なるに拘はらず身體内にては之が合成は不可能にして且つ又一つ「ビタミン」を以て他の「ビタミン」に代用し得ざるが爲め，之の消耗又は缺除により重大なる生理的障害を生ずるものなり。

現在確實に諸性質の知られたる「ビタミン」はA, B, C, D, E 及び K にして其内 A 及び D は魚類肝油に於て最も多量に含有せられ其給源として甚だ重要なる位置を占め居るものなり。

（イ）**「ビタミン」A の定量**　滿洲産及び中支産淡水魚の肉蛋白質の榮養化學的研究と共に「ビタミン」の含有量を知る事の甚だ重要なるは論を俟たざる所なろを以て之が定量を試みたり。著者が材料とせるは夏期6月滿洲國哈爾賓に又秋期9月上海にて得たる淡水魚の肝臟なりき。之等のものより得たる結果を海水魚或は淡水魚の「ビタミン」A と比較の爲め川上，Karrer 氏等の研究結果の 2, 3 を次に抄記すれば（第 24 表）。

第 24 表

魚種	C.L.O.U.	魚種	C.L.O.U.	魚種	C.L.O.U.
うなぎ	9.6	あかはらノ類	2.7	さば	20.3–179.6
すずき	24.3	いわし	100.0	明太魚	18.2
うぐひノ類	3.0	かつを	240.0	にしん	微量
すずきノ類	2.9	このしろ	31.8	まだら	2.7

上記の結果より滿洲産魚類中，懷頭魚，胖頭魚，白魚，扁花魚，鯰魚及び中支産鱔魚を除き一般に海産魚類に比して「ビタミン」A 少きが如し。勿論魚類の採集時期，年齡等により肝油中の「ビタミン」含有量に差異を來たすは既に知られたる事實にして，更に同一魚種にありても食餌其他の狀況によりて該「ビタミン」の含有量に影響あるものなるが故に本試驗結果のみにて論斷するは甚だ早計なり。但し今回の滿洲産及び中支産淡水魚の夏期若しくは早秋の肝油中の「ビタミン」A は春期海水魚に比して一般に少なきにあらざるやの結果を得たりと云ふを得べし。之等の結論に就ては短日時の試驗及び少量の試料を以て早計に決定し難し今後の期會に俟たざる可からず，而して一つの參考資料として報告するに止めむ。

次に冬期凍結せる魚類の「ビタミン」含有量を知らむとして滿洲國哈爾賓市より天然に凍結せる 18 種の魚類を送附せしめ分析に附せり。凍結による「ビタミン」A 含有量の減少する事は既に森其他の諸氏の報告にあるも，北滿の如き寒冷の地方にては水揚後直ちに氷結し市場に通じて各家庭に於て始めて溶解せらるゝものにて，況や奧地或は交通不便の冬期の殖民地等にては當然凍結後數

日を經て食膳に上すものならば貯藏の場合と相俟ちて冬期のものゝ含有量を檢し置くは又徒事にはあらざるべく，冬期以外には材料を其まゝ內地の實驗室に運搬不可能なれば先づ冬期のものに就きて試みたりしなり。而して此回は肝臓，肉及び骨皮の油を別々に採集し「ビタミン」Aと共に「ビタミン」Cを定量することとせしも種々の事情により此の三者を完全に行ふを得ず多くは肝臓と體肉とのみに止めたるものなり。又材料採集と同時に體重，體長其他を測定し且つ出來得る範圍に於て性と年齢とを確定し置きたり（魚類番號 G）（第 25～27 表）

第 25 表　滿洲國產淡水魚（夏）

番號	魚名	C. L. O. U.	番號	魚名	C. L. O. U.
D_1	鯉魚	5.5	D_{18}	紅眼脖子	微量
D_3	草根魚	1.1	D_{20}	吉狗魚	微量
D_5	胖頭魚	9.8	D_{26}	鯰魚	17.6
D_6	白魚	9.9	D_{27}	懷頭魚	34.6
D_7	紅尾把	2.0	D_{28}	嘎牙子	微量
D_8	扁花魚	7.6	D_{31}	黑魚	5.0
D_9	杆條魚	3.4	D_{32}	鰲花魚	3.2

第 26 表　中支那產淡水魚（秋）

番號	魚名	C. L. O. U.	番號	魚名	C. L. O. U.
E_1	鯉魚	1.1	E_{5}.a	白鰱	0.5
E_2	鯽魚	痕跡	E_{25}	[illegible]魚	9.1
E_3	草魚	0.8	E_{31}	黑魚	3.4
E_4	青魚	0.9	E_{32}	鱖魚	0.4
E_5	黑鰱	4.1			

第 27 表　滿洲國產淡水魚（冬）ビタミン A

番號 G	魚名	性	試料	「ビタミン」A		番號 G	魚名	性	試料	「ビタミン」A	
				油量%	C.L.O.U					油量%	C.L.O.U
G_1	鯉魚	♀	肉	3.04	ナシ	G_{31}	黑魚	♂	肝臓	5.90	6.60
G_2	鯽魚	♀	肉	3.39	ナシ	G_{31}	黑魚	♂	肉		ナシ
G_3	草根魚	♀	肝臓 肉	 0.90	微量 微量	G_{32}	鰲花魚	♀	肝臓 肉	3.07 4.10	2.97 ナシ
G_5	胖頭魚	♂	肝臓 肉	 6.41	微量 微量	G_{33}	狗魚	♂	肝臓 肉		微量 微量
G_7	紅尾把	♂	肝臓 肉		微量 ナシ	G_{35}	山鯰魚	♀	肝臓 肉	25.69	微量 ナシ
G_8	扁花魚	♂	肉	0.35	ナシ	G_{41}	哲羅魚	♀ ♂ ♀	肝臓 肉 肝臓 肉 肝臓 肉	 1.04 7.78 3.40 12.60 4.77	微量 ナシ ナシ ナシ 微量 ナシ
G_9	杆條魚	?	肉	1.01	ナシ						
G_{11}	刀子魚	♀	肝臓	13.90	微量						
G_{13}	紅眼脖子	♀	肉	2.28	ナシ						
G_{20}	吉句魚	♀	肉	3.49	ナシ	G_{42}	細鱗魚	♀	肉	4.42	ナシ
G_{27}	懷頭魚	♀	肝臓 肉	3.07 2.51	6.38 ナシ	G_{43}	土子魚	♂	肝臓 肉	6.92 1.68	 ナシ

（ロ）**「ビタミン」Cの定量**　「ビタミン」Cは特に野菜類に多きも新鮮なるものにては殆んど總てのもの丶組織中に少量ながら廣き分布を有す，水産動物にては卵巣に尤も多しと云はる。Høygaard, Lunde 氏等の結果を見るに第28表の如し。(12, 13)

第28表　魚類のビタミンC (100 gr 中の mg)

鱈ノ肝臓	8	鱈　卵	44	貽　貝	6
〃　肉	2	鰊　卵	20		

今般滿洲國より冷凍せる淡水魚を得たるを以て「ビタミン」A定量と同時に「ビタミン」Cを定量せり。假令冷凍せるとは雖も遠隔の地より無理せる輸送を行ひし爲か豫期に反し充分なる結果を得ざりしと共に操作不備の點ありしが爲めか含有せざるもの多かりしは「ビタミン」A定量と共に遺憾に堪へざる處なり，只だ分析結果を記して次の研究者の端緒となさむとす。(第29表)

第　29　表

番號 G	魚　名	性	試料	「ビタミン」C		
				還元型	酸化型	總和
G_1	鯉　魚	♀	肉	ナシ	ナシ	ナシ
G_2	鯽　魚	♀	肉	ナシ	ナシ	ナシ
G_3	草根魚	♀	肉	微量	微量	2.64
G_5	胖頭魚	♂	肉	痕跡	ナシ	痕跡
G_8	扁花魚	♂	肉	ナシ	ナシ	
G_9	杆條魚	?	肉	微量	痕跡	微量
G_{11}	刀子魚	♀	肉	痕跡	1.46	1.46
G_{13}	紅眼睜子	♀	肉	ナシ	ナシ	ナシ
G_{26}	吉句魚	♀	肉	ナシ	ナシ	ナシ

番號 G	魚　名	性	試料	「ビタミン」C		
				還元型	酸化型	總　和
G_{27}	懷頭魚	♀	肉	0.14	3.576	3.716
G_{31}	黑　魚	♂	肉	ナシ	1.43	1.43
G_{32}	鰲花魚	♀	肉	微量	微量	1.44
G_{42}	細鱗魚	♀	肉	微量	ナシ	微量
G_{35}	山鯰魚	♀	肉	微量	3.98	3.98
		♀	肉	微量	ナシ	ナシ
G_{41}	哲羅魚	♂	肝臓	微量	ナシ	微量
			肉	ナシ	ナシ	ナシ
		♀	肉	痕跡	ナシ	痕跡

附　記。滿洲國より送附せられたる冷凍の淡水魚より分離せられたる脂油の恒數を次に記さんとす。(第30表)

第　30　表

番號 G	魚　名	性	年齢	試　料	新鮮ナル試料ノ百分率		酸　價	鹼化價	沃素價	屈折率
					水分%	粗脂肪%				
G_1	鯉　魚	♀	7	肉		3.04	90.99	231.7	49.11	15°C 1.4730
G_2	鯽　魚	♀	5	肉		3.39	88.35	123.8	40.82	15°C 1.4678
G_3	草根魚	♂		肝臓	69.84	7.01	40.97	201.34	118.66	20°C 1.4731
				肉	77.56	3.36	35.53	204.83	104.44	20°C 1.4636
		♀		肉	76.28	3.32	62.13	208.53	96.92	15°C 1.4695
G_5	胖頭魚	♂	7	肉		6.41	46.19	105.8	37.06	15°C 1.4413
		♀?		肝臓	73.79	6.14			110.71	20°C 1.4759
		♀?		肉	73.60	4.47	36.37	195.09	122.07	20°C 1.4738

G_7	紅尾把	♂		肝臓	72.16	10.63	44.35	194.37	106.32	20°C 1.4786
				肉	70.07	7.07	39.38	202.12	102.50	20°C 1.4711
G_8	扁花魚	♂	6	肉		0.35	21.74	40.6	24.93	15°C 1.4662
G_9	杆條魚	?		肉	74.94	3.20				
G_{11}	刀子魚	♀	6	肉	75.12	5.24	24.75	188.97	107.30	20°C 1.4796
G_{13}	紅眼睁子	♀	4	肉		2.28	74.15	237.2	46.16	15°C 1.4623
G_{20}	吉句魚	♀	4	肉		3.49	58.09	75.1	34.17	15°C 1.4702
G_{27}	懷頭魚	♀		肝臓			128.6	(299.9)?	94.9	30°C 1.4891
				肉		8.65	65.0	(275.2)?	55.5	30°C 1.4755
G_{31}	黒魚	♂	3	肝臓			77.0	234.5	49.2	30°C 1.4811
				肉		2.54	68.8	(188.8)	65.1	30°C 1.4673
G_{32}	鰲花魚	♀	3	肝臓			129.8	(247.3)	48.1	30°C 1.4898
				肉		5.15	36.5	251.4	60.7	30°C 1.4760
G_{33}	狗魚	♂		肝臓	68.38	6.37	33.58	197.56	113.91	
				肉	76.36	4.42	81.09	191.24	136.87	20°C 1.4742
G_{35}	山鯰魚	♀	4	肝臓			71.0	(270.6)	75.8	30°C 1.4765
			3	肉		1.78	124.0	267.2	78.9	30°C 1.4784
G_{41}	哲羅魚	♂		肉	76.76	3.23	77.61	247.60	95.28	15°C 1.4764
		♀	7	肉		4.77	95.57	232.1	76.22	15°C 1.4730
G_{42}	細鱗魚	♀		肝臓			96.78	158.9	66.65	15°C 1.4908
				肉		4.42	79.43	145.8	74.26	15°C 1.4631
G_{43}	土子魚	♂		肉	78.58	2.07				

第7章　佛印及び泰國產淡水魚に就て

1. 佛印淡水魚

(a) こ　ひ　科

E_1 **カエン** (Ca he) 和名，たなご。學名 *Puntius altus* GÜNTHER.

泰ボルネオ，スマトラ，佛印各地の河川，湖沼に饒產する熱帶性及び亞熱帶性魚種にして體長約 35 糎なり。主として食用として賞味せらる。

E_2 **カーメー** (Ca me) 和名，にごひ。學名 *Osteochilus melanopheura* BIKY

產地は前種と同じ，體長は 45 糎位にして比較的大型となり。食用として盛に使用せらるゝのみならず採油の爲めに多く消費せらる。

E_3 **カヨン** (Ca linh banh) 和名，あかはら。學名 *Thynnichthys thynnoides* BIKY.

熱帶各地に弘く分布し，體長 30 糎內外にして食用並に採油に供せらる。

(b)

E_4 **カロー** (Ca ro) 和名，とうぎやう。學名 *Anabas testudineus* Bl. Red.

泰，セイロン，ベンガル，佛印各地に弘く產し，體長 25 糎程度にして食用に供せらる。

E_5 **カサー** (Ca sat) 和名，ゑんぜるふいつし。學名 *Trichopodus trichopterus* Pall.

分布は前種と同様なり，體長は約 15 糎，食用に用ひらる。

（c） なまづ科

F_6 **カテレー** (Ca tre) 和名，なまづ。學名 *Clarias batrachus* L.

泰，佛印各地に饒產し，體長は 40 糎位なり。食用に供せらる。

（d） かむるちー科

F_7 **カロツプ** (Ca loc) 和名，かむるちー。學名 *Ophiocephalus striatus* Bl.

マレー，セイロン，泰，佛印，フヰリツピン，支那等の河川湖沼に饒產す。體長 90 糎位にして食用として賞美せらるゝ外魚油の採集に用ひらる。

F_8 **カオン** (Ca bong) 和名，無し。學名 *Ophiocephalus micropeltes* K.V.H., G.V.

分布及び利用方面は前者と同じきも，體長は多少小型にして市場には 70 糎程度のもの多し。

（e） たうなぎ科

F_9 　　土名，無し。和名，たうなぎ。學名 ***Fluta albus*** **Zuiew.**

ボルネオ，ニユギニア，スマトラ，セレベス，ジヤバ，佛印各地，支那，日本南部に弘く分布す。體長 75 糎程度，食用となるも骨多し。

2. 泰國淡水產魚

（a） かむるちー科

T_1 **カロツプ** (Ca loc) 和名，かむるちー。學名 *Ophiocephalus striatus* Bl.

佛印產 (F7) カロツプと全く同じ。

泰國海產魚

第 31 表

番號及魚名	F_1 カエン	F_2 カーメー	F_3 カヨン	F_4 カロー	F_5 カサー	F_6 カテレー	F_7 カロツプ	F_8 カオン	F_9 たうなぎ	T_1 カロツプ	Tm_1 (ひらあじ)
體長 cm		28.0	29.9	11.5	17.0	17.0	27.5	32.0		36.0	14.6
全重量 gr	135.0	332.5	422.1	31.8	76.2	90.6	178.9	379.9	63.5	476.9	64.4
肉量 gr	47.3	130.0	185.7	9.0	31.4	38.8	78.0	162.4	22.5	208.8	27.1
肝臓	1.0	2.0	2.0				1.5	2.4		4.2	1.1
癈棄物 頭骨皮 gr	69.50	158.5	184.3	19.6	41.0	47.1	88.4	191.9	33.5	240.1	30.6
癈棄物 内臓 gr	14.30	32.0	45.9	3.3	4.8		7.8	15.5	6.0	19.6	4.8
可食部 %	35.04	39.10	43.99	28.30	41.21	42.83	43.60	42.75	35.43	43.78	42.08
肝臓 %	0.74	0.60	0.47				0.84	0.63		0.88	1.71
總癈棄物ニ對スル肝臓 %	1.17	1.04	0.86				1.54	1.14		1.59	3.01
乾物 %	27.60	33,30	25.77	24.99	25.49	20.84	22.30	21.00	24.55	25.00	25.71
水分 %	72.40	66.70	74.23	75.01	74.51	79.16	77.70	79.00	75.45	75.00	74.29
消化率	93.04	99.79	98.01	86.83	98.90	98.98	98.03	91.09		99.80	95.98

（a） あ ぢ 科

Tm 土名，無し。和名，ひらあぢ。學名 *Caranx* sp.

タイ灣。佛印沿岸に弘く分布し，食用として多く用ひらる。體長 10 糎內外なり。

3. 分析結果

冬期に於ける佛印淡水魚（番號 F）及泰國淡水魚（番號 T）海產魚（番號 Tm）に就き窒素の分布(第 33 表)魚體各部位の重量，乾物量及蛋白消化率（第 31 表）及「ビタミン」C 量（第 32 表）を示せば如の如し。

第 32 表

番號 F	魚名	浸出せる部分	ビタミン C		
			還元形 C	酸化形 C	總含有量
F_1	カエン	體內 100瓦	0.0	0.42瓱	0.42瓱
F_2	カーメー	體內 100瓦	0.09瓱	0.16″	0.25″
F_3	カヨン	肝臟 100瓦	3.00″	6.55″	9.55″
		體內 100瓦	0.0	3.23″	3.23″
F_4	カロー	體內 100瓦	0.0	0.68″	0.68″
F_5	カサー	體內 100瓦	0.0	0.48″	0.48″
F_6	カテレー	肝臟 100瓦	6.79瓱	7.44″	14.23″
		體內 100瓦	0.0	2.14″	2.14″
F_7	カロップ	體內 100瓦	0.0	0.52″	0.52″
F_8	カオン	肝臟 100瓦	7.40瓱	3.77″	11.17″
		體內 100瓦	0.0	1.22″	1.22″
F_9	(たうなぎ)	體內 100瓦	0.0	0.21″	0.21″
T_1	カロップ	肝臟 100瓦	5.53瓱	32.22″	37.75″
		體內 100瓦	0.0	0.00″	0.0
Tm_1	(ひらあじ)	體內 100瓦	0.0	0.58瓱	0.58瓱

第 33 表

	F_1 カエン		F_2 カーメー		F_3 カヨン		F_4 カロー		F_5 カサー	
	蛋白質中 %	全窒素中 %	蛋白質中 %	全窒素中 %	蛋白質中 %	全窒素中 %	蛋白質中 %	全窒素中 %	蛋白質中 %	全窒素中 %
全窒素	15.60	100.00	15.20	100.00	15.50	100.00	17.30	100.00	15.64	100.00
アミドN	1.15	7.17	1.06	6.98	1.00	6.42	1.36	7.89	1.42	9.08
フミンN	0.11	0.69	0.15	1.02	0.16	1.06	0.15	0.89	0.11	0.65
ベーシックN	3.47	21.71	3.31	21.80	3.62	23.34	4.12	23.80	3.49	21.56
アルギニンN	1.74	10.89	1.24	8.14	1.37	8.84	2.16	12.48	1.32	8.44
ビスチヂンN	0.76	4.76	0.91	5.96	1.44	9.29	1.09	6.31	0.36	2.31
リジンN	0.68	4.27	0.94	6.18	0.55	3.55	0.50	2.88	1.43	9.16
シスチンN	0.30	1.86	0.23	1.53	0.26	1.66	0.37	2.13	0.37	2.38
アミノN	1.67	10.41	1.78	11.70	1.63	10.50	1.77	10.22	2.26	14.42
モノアミノ酸N	11.11	69.47	10.79	71.00	10.60	68.35	11.58	66.94	10.51	67.20
アミノN	9.63	60.17	9.45	62.14	10.01	64.56	10.22	59.05	9.61	61.43
チロシンN	0.34	2.14	0.32	2.11	0.35	2.27	0.34	1.99	0.34	2.16
トリプトファンN	0.13	0.83	0.18	1.16	0.19	1.21	0.18	1.03	0.11	0.72
メチオニンN	0.29	1.79	0.40	2.62	0.32	2.04	0.43	2.47	0.29	2.09

第33表の（續き）

	F_6 カテレー		F_7 カロツプ		F_8 カオン		T_1 カロツプ		Tm_1	
	蛋白質中 %	全窒素中 %	蛋白質中 %	全窒素中 %	蛋白質中 %	全窒素中 %	蛋白質中 %	全窒素中 %	蛋白質中 %	全窒素中 %
全窒素	15.15	100.00	17.63	100.00	16.64	100.00	16.00	100.00	15.92	100.00
アミドN	1.22	8.06	1.20	6.80	1.16	6.95	1.25	7.82	1.29	8.13
フミンN	0.11	0.73	0.19	1.09	0.22	1.33	0.19	1.17	0.14	0.86
ベーシツクN	4.03	26.59	3.92	22.21	3.78	22.71	4.07	25.44	3.31	20.78
アルギニンN	1.39	9.16	2.08	11.79	1.48	8.88	1.45	9.06	1.24	7.81
ヒスチヂンN	0.65	4.32	0.78	4.44	0.31	1.85	0.82	5.12	1.39	8.75
リジンN	1.54	10.18	0.83	4.71	1.57	9.47	1.61	10.09	0.50	3.13
シ·スチンN	0.44	2.93	0.22	1.27	0.42	2.51	0.19	1.17	0.17	1.09
アミノN	2.66	16.85	1.84	10.43	2.39	14.35	2.43	15.20	1.44	9.06
モノアミノ酸N	9.64	63.66	12.28	69.63	11.34	68.20	10.50	65.64	11.16	70.08
アミノN	8.68	57.29	11.08	62.83	9.75	58.58	9.74	60.89	9.11	57.19
チロシンN	0.32	2.12	0.42	2.36	0.30	1.78	0.37	2.34	0.29	1.80
トリプトファンN	0.13	0.88	0.22	1.27	0.26	1.55	0.22	1.39	0.16	1.02
メチオニンN	0.31	2.05	0.38	2.18	0.28	2.07	0.30	1.90	0.34	2.11

第八章　研究結果の考察

蛋白質の榮養的價値は其の形成するアミノ酸によるものなることは既に述べたる所なり。本研究も又其の探究に重きを置きて進めらる，故に今其の價値に關し一應の考察を試み然る後に大陸産の淡水魚に就き論述することとせん。

1. アミノ酸の價値

蛋白質の榮養價値に關する研究は二つの方向により行はれたり。一つは蛋白質そのものにつき動物試驗を行ひ成長を完全ならしむるに必要なる量，又は不足するアミノ酸の性質を研究せられ，他は混合アミノ酸による動物試驗により榮養上不可缺アミノ酸の追求行はれたり。然して「スレオニン」の發見せらるるに及び未だ量的關係の詳細に關し，又アミノ酸相互の代用的關係等に曖昧なる點なしとせざるも，一應は不可缺なるアミノ酸を明かならしむるを得るに至れり。個々のアミノ酸に關し其の價値を見れば次の如し。

（イ）**「アルギニン」**「アルギニン」は「グアニヂン」を有する唯一のアミノ酸なり。先に Ackroyd 及び Hopkins (1916) は「ヒスチヂン」及び「アルギニン」相互の交換説を出せるも後に諸學者に依り否定せらる。「アルギニン」の價値に關し Abderharden (1922) は不可缺となせるも Arowdle 及び Sherwin (1923), Bunney 及び Rose (1928), Scull 及び Rose (1930) 等は之を否定せり。然れども再び其の價値論ぜられ Arnold (1938)等はその生長促進作用あるを述べ Klose (1938) 又その説を確認し，更に Rose (1937) は「アルギニン」缺乏食は成長不良にして 3/4 程度の生長を遂ぐるにすぎざることを報じたり。以上より考察し「アルギニン」は必ずしも不可缺に非ざるもその要求多き時例へば生長時等にはその補給を必要とするものと解するを至當とせん。

（ロ）**「ヒスチヂン」**「ヒスチヂン」は構造上「イミダゾール」核を有する唯一の「アミノ」酸にして，之を缺く時は直ちに生長停止し生命の維持不可能となるものなり。此等に關しては諸學者の意見一致しある點にして尚 Harrow 等の研究によりその價値が「イミダゾール」核に存するものなりと解せらる。

（ハ）「**リジン**」「リジン」は構造比較的簡單なるも動物に合成能力なく生理的意義明かならざれど重要性は大にして不可缺なるアミノ酸なり。その必要量に關し Rose (1937) は鼠の飼育試驗に於て 1% なりとせり。

（ニ）「**チロシン**」「チロシン」は「フエニルアラニン」と共に動物體内に於ける「ベンゾール」核の給源なりと見らる，又構造上「ホルモン」の母體なりとも稱せらる。然れども「チロシン」に關しては異論多し。Abderhalden (1913) 初め「チロシン」「フエニルアラニン」の不可缺及び兩者交換說を出せるも，後戸谷 (1916) Lightbody 及び Kenyon (1928) Dakin (1922) Womack 及び Rose (1934) 等の反對說ありて兩者の交換說は殆ど否定せらる。

以上の如く未だ論議の盡せられざる所あるも，若し不可缺なりとするも一般に廣く又相當多量に分布せられある「アミノ」酸にして普通の食餌に於ては此が上制限因子たり得ざる所なりとせらる。

（ホ）「**トリプトフアン**」「トリプトフアン」の重要性は古くより認めらる。然して Willcock 及び Hopkins (1906) はその榮養上の不可缺を述べ其の後諸氏に此の說は確認せらる。その缺乏は極めて影響著しく生命維持上重要性最も大なる事を實證せられその重要性が「インドール」核を有する點にありと謂はる。

（ヘ）「**シスチン**」「シスチン」は「メチオニン」と共に含硫黄化合物の給源と見られ，更に「シスチン」「システイン」系は生物體内に於ける酸化還元機構に寄與し生理上の意義大なるものあり。その不可缺に關しては古くより認められありしが，1923 年「メチオニン」發見せらるるに及び再吟味せられ，遂に Womack, Kemmerer 及び Rose (1937) は不可缺なるは「メチオニン」なりと結論せり。然れども Rose (1938) は又「メチオニン」適量以下なるときは「シスチン」も亦生長を促進せしむる效果ありとし，尙又 dn Vigneaud 其他 (1939) により「コリン」又は「タウリン」の同時存在に於て「メチオニン」と同樣の生理的效果ある事も證せらる。以上の如く「シスチン」は不可缺にあらざるも，一般に食物成分中に「メチオニン」少なきを以てその機能の一部は「シスチン」を以て補ふを要するものと解するを妥當とす。

（ト）「**メチオニン**」 含硫アミノ酸として生理的に重要なる硫黄化合物の硫黄源なり。「メチオニン」の特殊の生理作用は其の「メチル」基に由來するとも考へらるるも此等に關しては未だ不明の點多し。尙その生理作用の一部は「シスチン」に依り代用せられ得る所にして通常の食餌にては之が缺乏症を起す憂ひ少なきものと考察せらる。

（チ）「**バリン**」 缺乏により明かに榮養缺乏を起す事並に此の缺乏症が「バリン」により直ちに治癒せらるる事を明かにせられたり。

（リ）「**ロイシン**」「**イソロイシン**」 Womack 及び Rose は「ロイシン」「イソロイシン」「ノルロイシン」の內何れかの省略が榮養缺乏症を起すを認め研究を進め，「ロイシン」及び「イソロイシン」の不可缺を認めたり。

（ヌ）「**スレオニン**」 Rose 又前田により混合アミノ酸飼料による研究進められ不可缺アミノ酸として遂に此の因子を得られたるものにして其の最少必要量は 0.6% なりと云ふ。

（ル）「**グルタミン**」酸 Rose 其他の實驗に依り必須ならざる事證明せられあるも前田の實驗に依れば不可缺アミノ酸のみの混合物にては「グルタミン」酸を加へて後始めて發育成長する事實驗せられあり。然れども一般アミノ酸各種混合物中より其れを除くも動物の成長に支障なし。

（オ）**「グリシン」** 魚類蛋白に全く之を含まざる事知られあるも諸氏の研究に依りこれを含まざるアミノ酸混合物にて動物が完全に成育を遂げ又動物自身此の合成能力あることあきらかとせられあり。然れども例へば實驗に際し動物が極めて多量なる「グリシン」の合成を要するの如き際其の限度ある事示されたり。

（ワ）**「アラニン」** Rose の研究結果からも又昔の Abderhalden の研究からも必須ならざる「アミノ」酸として示されあり。ただし前田の研究により其の存在せざる事が存在する場合よりも劣るとせらる。

2. 大陸産淡水魚肉蛋白の榮養價値

前節により不可缺となすべき「アミノ」酸を列記すれば先づ「ヒスチヂン」「リジン」「フエニルアラニン」「トリプトフアン」「メチオニン」「バリン」「ロイシン」「イソロイシン」「スレオニン」を擧ぐるを得べし。尙「チロシン」は議論の餘地あるも其の內に加ふるを可とすべく，「アルギニン」はその需要多きときは補充の要あるものとして，又「シスチン」は「メチオニン」不足を補はしむるものとして必要なる「アミノ」酸と解するを得べし。

然らば實際上本邦人の食糧は此の「アミノ」酸の點より如何なる關係にありやを觀察することとせん。今一例として食糧報國聯盟の示す食物の成年期中勞作者の標準 1 日量に就き蛋白質關係を見るにその最少必要蛋白質量 80 gr 中植物性蛋白質に約 77% を仰ぎ而もその中約 47% が穀類なる事なり。植物性蛋白質及動物性蛋白質相互を各種「アミノ」酸含量より比較するに兩者に於て大差なきもの多く，事實上植物性蛋白質に不足するは「リジン」「トリプトフアン」及「スレオニン」をあげ得べし。大豆蛋白質は此等「アミノ酸に關しては動物性蛋白質に近き含有量を一般に有し植物性蛋白質中の例外とすべきも大豆を除きたる植物性蛋白質に依り尙全蛋白質の約半量を充しあるを以て榮養上より特に此等を不足せしめざる考慮を拂ふ事必要なり。

第 34 表

		「リジン」	「トリプトフアン」
淡水魚（各期平均の値）	春期	7.10	2.18
	夏期	7.38	2.37
	秋期	8.86	1.49
	冬期	8.63	1.97
	佛印及泰	6.36	1.10
牛肉		7.6	1.25

大陸産淡水魚に於ける「アミノ」酸等の含量は魚種季節其他の條件により異るも今其の概略を比較すれば次の如し。（第 34，35 表）

第 35 表

	「リジン」	「トリプトフアン」	消化率		「リジン」	「トリプトフアン」	消化率
鯉魚	7.57	1.92	93.07	鱖魚	6.44	1.53	93.39
鯽魚	7.75	1.56	92.66	鯰魚	7.88	1.80	93.83
草根魚	9.63	2.05	94.22	黑魚	9.85	2.08	92.43
青根魚	6.84	3.28	94.26	法羅魚	6.44	3.91	92.39
白魚	9.69	2.21	95.68	紅眼睜子	6.98	0.91	94.75
胖頭魚	6.60	2.62	94.05	狗魚	5.21	1.48	95.39
扁花魚	10.22	1.68	92.36	紅尾把	6.73	1.72	94.07
杆條魚	8.31	2.41	93.49				

以上の數値に依り明かなる如く此の「アミノ」酸の含有量は極めて豐富にして此等の淡水魚が蛋白質源として價値大なりと認め得る所なり。次に此等の消化率を見るに第 35 表の如く，此等の數値より見るに一般動物性蛋白質の消化率と比較して大差なく，勿論植物性蛋白に比すれば極めて良好なるものとみとめらる。

3. 大陸產淡水魚肉蛋白に於ける「アミノ」酸含量の變化

四季及雌雄に於ける「アミノ」酸の含有量の變化を比較するに次の如し。

（イ）**「ヂアミノ」酸** は概ね 22～30% の間にあり，四季を通じて見るに同一種の魚類に於て夏季最高値を示すもの多し。「アルギニン」「ヒスチヂン」「リジン」各々につきては「アンギニン」は冬，春に「ヒスチヂン」は夏に「リジン」秋，冬，春の各季節最高値を示す魚類多く認めらる。

（ロ）**「モノアミノ」酸** は概ね 62～70% の間にあり，最高値を示す時期は各季に認めらるるも冬季にあるもの多きが如し。個々の「アミノ」酸につき見るに「チロシン」は變化少く「トリプトフアン」「シスチン」は春，夏の二季に比較的多く「メチオニン」は冬，春に比し夏少なし。

（ハ）**地域的の變化** 夏及冬の魚類は滿洲產淡水魚 春及秋の魚類は中支產淡水魚にして，此の地域的の變化の現はれたるもの 2，3 あり。即ち鱖魚は中支產に比し滿洲產は「ヂアミノ」酸殊に「ヒスヂン」に富み「モノアミノ」酸の合計に於ては劣り，「チロシン」少なく，「トリプトフアン」多し。又黑魚及青根魚は「モノアミノ」酸に於て滿洲產に多く；黑魚，白魚は「シスチン」含量に於て滿洲產に少し，此に反し胖頭類の「シスチン」は滿洲產に多き結果を得たり。

（ニ）**雌雄に於ける變化** を見るにほとんど變化の傾向を見ず。唯一般に「メチオニン」は雌が雄に比し含有量多きが如く，又「ヂアミノ」酸の總量に於て雌が雄に比し高値を示せるものやや多く認めたり。

（ホ） 以上綜合せる所を見るに成分上の變化或は極値を春を中心とし夏にかけて認められ，此等が生殖腺の發達と關係ある事も又推察し得る所なり。然れども前述せる如く地域的の影響も又認め得るを以て此の研究に現はれたる四季の結果のみにより四季に於ける變化を結論するは早計ならん。

第九章 滿洲支那の魚類の軍用的考察

北は蘇滿の國境より南は支那の大半に涉り皇軍の駐屯する數は云ふも更なり，滿洲共他に於ては移民として入植する者が邦人年々多數を算す。然るに之等邦人は種々事情上蛋白質給源として多くは乾物或は鹽藏品を使用し生鮮なる魚介肉を得るは甚だ困難にして近來京僞線の開通と治安の回復とは時に海產魚介の生鮮なるものを得る事なきにあらざるも，軍隊の如き多數の一地に集結せる場合の如きは共供給には一層の努力を要するを思ふ。斯る情況の下に於ては生鮮肉に饑する壯丁は多數に棲息し，加之容易に捕獲し得る大陸の大型淡水魚を得ては不知の間に生食の危險を犯す機會なきを保證し難し。大陸に存する寄生蟲は主として淡水魚類を中間宿主とするものにして淡水魚類の生食は寄生蟲を感染せしむるは明かなり。

例へば肝臟吸血蟲の被囊幼蟲を有する淡水魚の生食により感染する犬猫等にありては，支那全土に分布するも魚類生食を習慣とせざる北方人には感染者殆んど皆無にして魚類生食乃至准生食の習慣を有する廣東に於ては感染者は住民の半數以上に及ぶ事稀れならず。又上海地方に於て上海市場

に見らるゝ淡水魚の大部は幼蟲を含有するを見る。故に魚類の生食は消化器傳染病のなき時期に於ても之を嚴禁するを要す。斯の如く其の分布は廣く大陸の大部分に渉り支那に於ける被害は甚大なり。滿洲に於ては屢々此の分布に就きて論ぜられたるも明なる文獻なければ玆には之を省略す。然れども肺臟吸血蟲は之亦大陸に廣き分布を有し朝鮮全半島に發見せられ，滿洲にも及べり而して之が發生は地方的に甚だ濃厚にして殆んど地方病の觀あり。

（參考）　危險なる調理法（生食，准生食），刺身，アラヒ，酢ノモノ，味噌アヘ，ナマス，ヌタ。

准危險なる調理法　燒魚（火熱を內部に充分侵透せしむれば安全なり）。

淡水魚は肉質柔軟なるを以て稍々長時間煮熟せば味も良好となり且つ安全なり。肝吸蟲の幼蟲は熱に對し比較的抵抗力を有す。

以上記述せる如く寄生蟲の危險の豫防と食料輸送の爲めの輸送機關の負擔輕減との目的より原地蛋白質給源の自給自足を企圖するは之亦目下の急務と考ふる故にして其の可能性を有する數項に就て少しく具體的所見を記さむとす。

（甲）　日本兵の嗜好に適する淡水魚類並に利用價値ありと認めらるる魚類。

（イ）　**支那に於ける重要なる食用淡水魚**　條件に適すると思考せらるるは概ねコヒ科に屬す(A_1) 鯉魚，(A_2) 鯽魚，(A_3) 草魚，(A_4) 黑鯖，(A_5) 黑鰱，(A_5a) 白鰱の６種は中支に於ける重要なる養殖魚にして，支那人の養殖法に少しく日本式方法を以て改良せしが一地方に駐屯する軍隊用として注意すべきものと信んず。更に同科に (A_6) 白魚，(A_8) 編魚，(A_9) 竿魚其他あり。又コヒ科以外にしてナマズ科の (A_{25}) 鯰魚の如き，カムルチー科の (A_{31}) 黑魚の如き日本人の嗜好に適し且つ漁獲高も相當のものあり。更にギヾ科の (A_{30}) 鯀魚，ハタ科の (A_{32}) 鱖魚の如きは味甚だ良く日本人に適するが如きも漁獲量は必ずしも多からざれば集團的食品としては思はしからざるが如し。魚類にあらずして軍用的價値ありと認むる水產物に鼈，小蝦，蜆等あり。共に各地に稍々多量に產し日本人の嗜好に適す。

（ロ）　**滿洲國に於ける重用なる食用淡水魚**　滿洲國に於ても重要と認めらるる魚類は主にコヒ科に屬し其他鮭鱒類を始め數種の科のものあり。其の種類は日本內地のものより遙かに多く形態も亦一般に大形なり。之等魚類の大多數は食用として利用せらるるも地方によりては慣習上食膳に供せざる所ありて一樣ならず。次に日本兵の嗜好に適し且つ利用し得べきものを簡單に說明すべし。

(B_1) 鯉魚，(B_2) 鯽魚 (B_3) 草根魚(A_3, 草魚に同じ)，B_4 青根魚(A_4, 黑鯖，青魚に同じ)，(B_5) 胖頭魚 (A_5, 黑，白鰱に同じ)，以上５種の魚類は皆コヒ科に屬し周年比較的多量の漁獲あり，調理法の如何によりては利用價値多大なり。又 (B_6) 白魚 (B_8) 扁花魚も利用多し。此の他 (B_7) 紅尾把，(B_9) 扦條魚，(B_{10}) 法羅魚，(B_{11}) 刀子魚，(B_{12}) 重唇魚及び (B_{13}) 紅眼睜子の６種は比較的漁獲量大なるも一時に多量を使用する場合は困難なり。コヒ科の魚類としては以上の如きものなるも其他に (B_{24}) 白鱓ナマズ科に屬する (B_{26}) 鯰魚 (B_{27}) 懷頭魚又 (B_{31}) 黑魚 (B_{32}) 鰲花魚等價値ありと認む。鮭科に屬するものは主として冬期に漁獲せられ各河川に定住するもの極めて少なし。然も此の科の魚類は主として日本海より遡河するが爲め利用せらるるものは黑龍江及び其の支流湖沼の一部のみなり。而して此の科の魚類の漁獲せらるる主なる河川は烏蘇里江にして此の科に屬する主なるものは (B_{40}) 達莫哈魚と (B_{41}) 哲羅魚にして共に漁獲量相當にあり，利用法としては日本內地と同樣なり。魚類以外にて利用し得るものには甲殼類中の淡水產蝦類あり，又爬蟲類中

の鱸あり，共に漁獲量相當多ければ其等の加工法によりては充分なる利用價値あるものと認む。

（乙） 漁獲量の調査

滿洲國及び支那の淡水魚の漁獲量に就ては旅行單時日の爲め，且つ調査の文獻少なく戰前の情況は第二章の淡水魚の項に記せしを以て玆には 2，3 の集散地の情況を簡單に記して責を果たさんとす。

（イ） 支那

（1） 鎭江。揚子江下流地方最大の水產物集散地なり，長江及び近接地方產の外對岸揚州方面より運搬せられ當地の需要を充たして餘あり，南京，上海へ移出す。前記々載の各種の魚類は總て市場に見出さる。供給充分なるも冬期稍々少なし，江南地方水畜の魚苗市場より，春期九江方面より移入せらる。

（2） 南京。主として揚子江產にして量は鎭江より貧し，現在は多量の供給を期し難きも治安回復せば相當增加を見るべし。

（3） 蘇州。長江特產魚なく他に小形雜魚あり，多量の供給を期待し得べし，養魚盛なり。

（4） 杭州．近郊產は多量ならず富陽方面產を主とす。故に現在市場は貧弱なり，平時は供給圓滑なりと云ふ。

（5） 上海都市の大なるに比し供給多からざるも前記の魚類は購入し得べし。

（6） 靑浦，崑山，吳江，常熟，丹陽，蘇州と共に養殖盛なり，草魚，鰱魚，鯉魚，鯽魚多し。

（7） 湖州。白鱓，泥鰌の養殖盛なり。

（8） 義興，揚州。鱔多し。

（ロ） 滿洲國

（1） 哈爾賓。北滿の中心都市にして松花江本流の中央に位し嫩江下流にも近接し居るが爲め淡水魚の集散地として從來最も發達し，松花江本流は勿論興安北省，龍江省，濱江省等の生產物も此の地に輸送せらるるもの多く，又主として三分河より下流に亙る主なる漁業地より舟揖の便を以てせらる，從つて規模頗る大なる市場を有し其の期に於ける魚類の大部分は當市の市場に見出され得べし。

（2） 新京。此の地は大賚，扶餘の兩集散地より京白線により輸送せらるるものと哈爾賓より送らるるものとよりなる，從つて市場は哈爾賓の夫れに比し甚だしく貧弱なり，然れども新都建設の進むに從ひ，此の方面の需要も增加すべく大賚扶餘の如き有數の生產地を有する關係上將來の發展は期すべきものありと信ず。

（3） 齊々哈爾。此地に於ては集積魚の最高は鯽魚にして鯉魚之に次ぎ秋期好漁期に入りて漁獲高の增加と共に出荷量を增して頗る活氣を呈すと云ふ。予等の該地に出張せる時は夏期なりしが市場に鱸の多量を見たり。

（4） 大賚，扶餘。此の兩者は第二松花江の沿岸にあり古くより漁業盛なる處なるも，此の區域は人口稀薄なる上に連年水害を蒙りて住民は疲弊し居るにも拘はらず相當量の生產額を示し魚類の種類も頗る多きが如し。

（5） 滿洲里，海拉爾。呼倫貝爾水系の生產物の集種地なるも目下の處盛ならず，平和回復し各湖に對する交通の便一層改善せば湖水產の漁類の集積亦盛となるべきは疑なし。

（丙） 簡易漁獲法

漁獲方法は支那及滿洲國に於て大同小異にして其中軍隊にて使用し得べき簡易なるものは殆んど同一として可なるべきも，只だ滿洲國に於ての夫れは其期節に從ひ少しく詳しく解說せんとし，且つ兩者とも中間報告を再錄せんとせり。

（イ） 支那

（1） 曳網．本邦近海に使用せらるる地曳網を利用すれば可なり，現地に於ても河川湖沼の沿岸の漁夫は此の種の網を使用するもの多し，從つて徵發し得べし。

（2） 投網．本邦河川用投網を應用す．但し投網の沈子は相當の重量を有するものなれば豫め大行李の備品として準備し置くも一方法ならむ。

（3） 四手網及びタモ網．大形魚類には適せず單獨或は（6）と併用す． 之亦一，二個の準備ありても可なるべし。

（4） 一本釣．鯉鮒釣の要領による。重量殆んど云ふに足らず：各人の携帶も可なるが，中隊事務室に少しく備品ありて然るべしと思考す。

（5） 延繩．餌を用ひず水底に配置するのみにて可なり。

（6） 排水．止水區域或は流速小なる水域にて行ふ，遊戲としても適當なり。

（7） 毒流．石灰，晒粉或は植物性毒物等を用ふ。毒物の種類に應じ夫々其の期間全く生產を失ふを以て手段なき時のみ用ふべきものとす。

（8） 爆藥．前項に似たる害あるも程度少し，用ひざるを可とす。

（ロ） 滿洲國

開氷期

（1） 曳網類．名稱を異にするも殆んど我國近海に於て使用せらるる地曳網と同樣之を代用するも可なり，小拉網，拉兜網，鐵脚了網等六七種あり。

（2） 投網類

（a） [illegible]網．投網と全く同形なるも其大さは長さ 30 尺以上下緣の周圍に二百尺以上に達する大形にして片側の裾より擴げて水底に沈下せしむるものなり。

（b） 旋網．我國に於ける投網と全然同一なり。

（3） 堵溝網類．此の網類は主として各河川の支流又は湖沼の一部を遮斷し陸地と網とに圍まれたる中の魚類を鐵叉又はタモにて囊部に追ひ入れて引揚ぐるものなり。之に屬するものに撞兜網，堵溝網等あり。

（4） 掛網類．之に屬するは掛網，靑皮魚網，崩網，流網等にて六七種あり，殆んど我國の刺網と同樣なるも運搬所用簡單ならざるの恨あり。

（5） 其他小形網具として使せられ得らるるもの。タモ，四ツ手等種々あるも量的には重要ならず，只だ簡易なる點に於て記載し置けり。

（6） 延繩漁具。

（a） 快鈎．之は我國の延繩と類似のものなり，餌料を付せざる鈎を水底近く延べ水流を移動する魚類を鈎にかからしむるものにして相當多量の漁獲を得，此の漁具により獲らはるるものに鯉魚，草根魚，胖頭魚，鯰魚，白魚の類多し。

（6）延繩．之は我國の延繩と同樣，河川，又は湖沼に餌料を附したる數千本の鈎を幹繩より約3尺の枝糸にて垂し之にかかれる魚類を引揚ぐるものなり．

（7）卡子鈎．之も亦一種の延繩なるも枝糸に鈎を附せずして長さ1寸5分位の竹をつけ兩端を針狀となし曲げて餌料をさし，圓形又は楕圓形となし魚の鈎を含み込むや竹鈎の彈力により竹は直線に開き其兩端は口腔を刺して漁獲せらるるものなり．

結 氷 期

（1）簗子．此の時期に最も多く使用せらるるものにして四，五月頃の增水期以前に各河川の支流，又は泡等の一部に堰堤を築き增水により蝟集する魚類を柳條等にて編みたる簀にて遮斷し魚類の遁出を防ぎ冬期減水を待ちて堰堤の一部を切り流水する魚類を簀上に集めて採捕するなり．

（2）大拉網．主として氷結せる河川湖沼の氷層に孔を穿ちて入るる網にして相當大規模のものなり．

其他の漁獲法として流毒，爆藥の手段あるも前項支那の場合に記せる如く水產生物の種族根絶の恐より，蕃殖保護の見地より此の種の漁獲法は極力用ひざるを至當とす．

(丁) 加 工 法

漁獲物の處理加工の目的は大別して二種となすべし．一つは貯藏を目的とし他は食味を主とするものにして從つて加工の大部分は貯藏の爲めとするも過稱にはあらざるなり．水產物は他の產業と異り豫約的收穫を期せられず又實質的に變性腐敗の度速かなるが故に處理加工法にも充分なる注意を要する點多し．淡水魚に於ては豫約的收穫必ずしも期せられざるにあらざるも交通機關の不便なる地方に於ては是非とも加工せざるを得ざる事多し．冬期寒冷なる北滿北支及蒙疆は除くも春期より秋期に於て加之一度に同種のものの多量を要するが如き場合には腐敗變性を防ぐの策を講ぜざる可からず．

腐敗變質の度を知る一方法として魚肉の水素イオン濃度を現地に於て測定せるを以て參考の爲め玆に示す事とせり．(第 36 表)

第 36 表

時間 番號	魚　　名	0	4.0	5.0	7.0	10.0	11.0	15.0	17.0	18.0	20.0	23.0	24.0	24.5	30.0
N_1	鯉　魚	6.6		6.6		6.6					7.2				7.2
N_2	鯽　魚	6.6			6.8			7.0			7.6				8.2
N_3	草根魚	6.8	6.8				7.2						7.8		
N_5	胖頭魚	7.2				7.4			7.6			8.2			
N_6	白　魚	7.2				7.2			7.6			8.0			
N_8	鯿花魚	6.8		6.8		7.0					7.2				7.2
N_9	干條魚	7.2				7.4			7.6			8.0			
N_{26}	鯰　魚	6.8			6.8			6.8			7.2				7.4
N_{31}	黑　魚	6.8		7.0						7.0				7.6	8.4
N_{32}	鰕　魚	6.8		7.0						7.4				7.6	7.8

滿洲國內に於ける淡水產漁獲物の大部分は生魚として處分せられ長冬季の關係上貯藏運搬に堪ゆ

るを以て夏季以外の時期に於ける貯藏法は特に研究せられたるを聞かず。僅かに哈爾賓に於て露西亞人の燻製あるに過ぎざるなり。

夏季に於ける加工法としても殊に新しきものなく古くよく行はれ來たれる素乾，鹽乾，鹽藏等に止まれり。近時哈爾賓附近にて罐詰業の設立せられたるを聞くも頗る微々たるをまぬかれず，將來に待たざるべからず。滿鐵に於て水產加工の研究として罐詰，燻製，蒲鉾の製造を研究したるが如く又水產試驗場にて燻製を而して興安水產株式會社の種々加工を試みたる如きも未だ其詳細を知らず，故に玆には二三の所見を述べて現在の狀態を記錄せんとす。

（1）**乾製品**　滿洲國內に見る乾製品は鹽乾，素乾，煮乾，燻乾の四種とす，滿洲の氣溫は一般に乾燥せりとはよく聞く處なり，乾燥せる氣象に於て乾製品の製品は相當容易なるべし。滿洲國の氣象を參考の爲め次に揚ぐ。（第 37 表）

第 37 表　氣象表（平年）　　滿洲年鑑（2597）

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
晴天													
大連	27	23	24	21	22	21	18	21	23	26	25	26	279
營口	28	25	25	22	23	21	19	22	24	27	26	28	291
奉天	28	24	25	23	23	21	18	21	24	26	26	27	286
新京	28	25	25	21	21	19	17	20	23	25	25	28	278
哈爾賓	28	24	25	22	21	20	19	21	23	24	24	27	278
滿洲里	28	26	27	24	22	19	20	22	23	25	25	28	289
曇天													
大連	4	5	7	9	9	9	13	10	7	5	5	5	86
營口	3	3	6	8	8	9	12	9	6	4	4	3	74
奉天	3	4	6	7	8	9	13	10	6	5	4	4	79
新京	3	3	6	9	10	11	14	11	7	6	5	3	87
哈爾賓	3	4	6	8	10	10	12	10	7	7	6	4	87
海拉爾	3	3	4	6	9	11	11	9	8	7	6	4	80
降水日數													
大連	4	3	4	5	7	7	11	10	7	6	6	5	77
營口	3	3	5	6	9	10	13	11	8	7	5	4	84
奉天	4	3	6	6	10	12	15	12	9	7	5	4	92
新京	6	5	6	7	11	14	16	13	15	8	6	6	107
哈爾賓	5	5	6	6	11	15	15	13	12	7	6	6	107
滿洲里	4	3	3	3	5	11	13	12	9	3	3	4	71
平均濕度 %													
大連	64	63	59	57	62	71	73	80	70	63	61	61	66
營口	65	62	59	56	59	66	76	77	70	67	64	64	65
奉天	67	63	56	53	58	64	75	78	72	69	64	66	65
新京	71	68	59	51	54	64	75	78	72	66	66	69	66
哈爾賓	77	74	67	60	59	70	79	77	75	67	66	74	70
齊々哈爾	69	66	59	48	54	70	74	75	74	68	65	68	66

平均氣溫													
大連	- 5.1	- 3.6	1.7	9.2	15.3	20.2	23.5	24.5	19.9	13.6	5.1	- 1.9	10.2
營口	- 9.9	- 7.1	0.0	8.8	16.0	21.4	24.8	24.3	18.3	10.8	1.0	- 6.8	8.5
奉天	-13.3	- 9.4	- 1.1	8.6	15.9	21.7	24.8	23.6	16.9	9.0	- 1.1	-11.9	7.2
新京	-10.9	-12.9	- 4.1	6.5	14.4	19.5	23.4	21.9	14.9	6.5	- 4.3	-13.8	4.6
哈爾賓	-20.2	-16.0	- 6.2	5.6	13.8	19.7	23.2	21.5	14.3	5.5	- 6.9	-17.1	3.1
滿洲里	-25.7	-22.6	-13.3	0.8	10.4	17.3	20.9	17.8	9.1	1.2	-13.7	-23.3	1.7

第 38 表

番號 ＼ 時間	魚名	實驗 No	0	2.0	2.5	3.0	5.0	6.0	6.5	10.0	10.5	11.0
N_1	鯉魚	1		85.03			77.28					
		2		87.11			80.37					
N_2	鯽魚	1		72.38			47.14					
		2		70.98			47.32					
N_3	草根魚	1				79.43		64.00				45.79
		2				78.62		62.05				44.79
N_5	胖頭魚	1				75.85			59.62	49.39		
		2				72.78			55.15	43.81		
N_6	白魚	1		80.27			61.02			45.69		
		2		78.42			60.35			45.75		
N_8	扁花魚	1		79.75			58.01					
		2		81.02			61.33					
N_9	干條魚	1		78.83			59.74			44.21		
		2		78.58			58.92			43.29		
N_{26}	鯰魚	1			79.51				57.41		42.64	
		2			80.49				59.46		44.90	
N_{31}	黑魚	1				75.94			58.60	47.84		
		2							60.11	49.65		
N_{32}	鱖魚	1				80.75		65.95				48.86
		2				79.48		64.88				47.18

番號 ＼ 時間	魚名	實驗 No.	15.0	20.0	21.5	23.5	30.5	31.5	33.5	34.0	40.0	40.5
N_1	鯉魚	1	68.10			62.10	59.13					55.56
		2	72.40			65.25	63.54					59.71
N_2	鯽魚	1	23.49			20.48	20.16					
		2	34.55			20.39	20.09					
N_3	草根魚	1			28.89				23.39			
		2			29.02				23.79			
N_5	胖頭魚	1		31.18				24.78				
		2		25.15				21.65				
N_6	白魚	1		28.05							20.97	
		2		28.86							21.99	
N_8	扁花魚	1	31.49			23.50	21.85					
		2	35.89			24.79	22.46					
N_9	干條魚	1		29.32							24.34	
		2		28.42							24.32	
N_{26}	鯰魚	1				23.76				21.45		
		2				23.96				21.17		
N_{31}	黑魚	1		27.53				22.86				
		2		26.10				23.29				
N_{32}	鱖魚	1			29.67				22.57			
		2			28.15				21.63			

相當乾燥せる氣象たるも夏季の乾製品製造は內地に比し大差なきが如し。實際の乾製品製作上よりの所見は充分なる製品を得るに困難なる感ありき。乾製品製作上の支障の一ツは含有脂肪量の多き事にして，之が爲め乾燥し難く，殊に鯉魚の如きは最も困難なりき。又大型のものは乾燥容易ならざるも小型のものは易々たり。乾製品中煮乾或鹽乾を行ふも一方法ならむ。

鹽藏品　は若し行ひ得れば有利ならむも鹽の有無に關しては考慮すべき點を殘す。滿洲奧地にありては食鹽の入手困難なれば製品用として多量の使用は或は不可能ならむ，若し充分なる食鹽を得るに於ては鹽藏品は推奬し得る品目なり。鹽の入手に就ては更に研究を要す。

現地に於ける魚肉の乾燥速度を測定せり參考の爲め其結果を記さむ。肉片は厚さ 1.0 cm にして上方 10cm の所より 50W の電燈にて照射せり。數字は重量百分率なり。(第 38 表)

燻製品に就ては扁花魚扦條魚等の燻製は1年中行はれ紅尾把，草根魚，鯉魚，鰱魚；細鱗魚；哲羅魚等は 11 月頃より翌年四月迄を盛期とす。露人之を好み興安水產にても露人により行はるるものにして露人向きなり，一般に日本人は用ひざるが如し。燻製は良好なる保存法なるも夏期には保存食品たり得る製品の製造には不適當なり，夏は一般に溫燻を行ひつつあるが如し。

更に現地に於て見るに

（イ）鹽乾　草根魚，鯉魚，鯽魚，白魚等を鹽藏日乾により長期貯藏に堪へしむる加工法にして滿洲人の最も嗜好する處なり，味は淡白にして佳なれば日本人にも亦可なり。

（ロ）素乾　白魚，扁花魚，鯽魚等の內藏を除去せるままのものを日乾するなり，生乾のものと良く乾燥せられたるものと二種ありて共に食用に供せらる，充分に乾燥せるものは長期の貯藏に堪へ美味にして食用に適す。

（ハ）煮乾　小形の雜魚類多く煮乾となし貯藏するものあるも產業的見地よりは殆んど見るべきものなし。

（ニ）燻製　長期間の保存に堪へ味は極めて良好なるも概して露人向きなるは前記の如し。現在哈爾賓にて製造しつつあるは露人商七，八戶にして又二，三の支那人もあり，然し何れも大量製產の工場にてはなく自家販賣用として家內工業的製造に過ぎず。

注意。乾製品製造上注意すべきは現地の蠅多き事なり。此の點に就きて何等かの處置を講ぜざるに於ては製品の不潔をまぬかれず。

（2）**罐詰類**　滿洲產淡水魚を罐詰となし特に之を使用するの價値の有無は未だ充分斷定し得ざるも罐の入手困難なる現況に於ては不可能なる事ならむ。現在滿洲國に於て罐詰工場を經營しつつあるは露西亞人 1，滿洲人 3 の微々たるものにして何れも家內工業的の鮮果農產物に過ぎず，故に魚類の罐詰製造額は實に其の一小部分にして全生產の 2% に充たず。其の重なるものは杆條魚，草根魚，胖頭魚，鯉魚及び鯉卵等なり。製造期間は主として 10 月 1，12 月頃迄とし他の期間は殆んど鮮果野菜の罐詰を作る。魚類の罐詰として現在市場に見らるるものは鰉卵，鰱魚，胖頭魚，草根魚，鯉魚の各トマト，ソース漬，杆條魚，胖頭魚，草根魚；鯉魚の酢漬及び杆條魚葡萄酒漬にして其他露西亞式特殊加工罐詰類數種あり。

（3）**練物類**　加工に於て練物は從來行ひつつありしは蒲鉾にて冬期狗魚を用ひ夏期胖頭魚を使用せり。其他の練物には鯰魚等を材料としつつあるが如し。蒲鉾の淡水魚にても製造し得るは實驗によりて充分明かなり從つて消費あらば製作するも可ならむ。但し保存食品としての價値少なけれ

ば殊に賛同し難し，短期間に食膳用とするならば兎に角然らざれば必しも蒲鉾とせざるも良かるべく，若し蒲鉾とするならば保存し得るものを製造せざるべからざれば保存食品としての研究の餘地あり。

練製品の試驗を行ひたるを以て次に記す。細切し水洗し漂したる魚肉100瓦を先づ其まま粘度の生ずるまで擦り，夫れに2.5%の割合にて食鹽を加へ充分練りたるものを塊となし約40分間煮熟し水に漬けて冷却せり。測定は清水氏の練製品硬度測定裝置の原理により次の如く測定せり。硬度は硬度計の指度を以てし，ジエリー強度は硬度計の尖端に徑1cmの試驗管を裝着し蒲鉾の突き破られたる時の指度による。現地に於て製造せる鯉魚以下十種の魚肉蒲鉾製品の測定結果を次に擧ぐ。(第39表)

第39表

番號	魚名	硬度	ヂエーリ強度	番號	魚名	硬度	ヂエーリ強度
N_1	鯉魚	35	55 70～90	N_8	扁花魚	20	20～25
N_2	鯽魚	0	0	N_9	杆條魚	30	45
N_3	草根魚	25	10	N_{26}	鯰魚	15	25
N_5	胖頭魚	0	0～5	N_{31}	黒魚	28	48～58
N_6	白魚	25	35	N_{32}	鱖魚	25	45

滿洲に於ける淡水魚を材料とする蒲鉾の製造は日本人の移住增加に刺戟せられ幾度か營業化されたるも，淡水魚特有の臭氣と肉質の固着凝固力の缺陥とが因をなして嗜好上及び技術上の點より多くは失敗に歸せり。然りと雖も玆に充分なる研究により臭氣の排除，凝固性の增加加之魚類の選定を考慮せば日本人の嗜好に適する製品を作る事容易ならむ。之に使用し得る魚類は概ね次の如し。草根魚，胖頭魚，狗魚等，鯰魚の如きは良好なる材料なるも一時に多量を得るは困難なり。

參考として魚團に就て記さむ。前記の如く淡水魚の蒲鉾には特殊の臭氣を伴ひ日本人の嗜好を害するもの多く，爲めに其發展を阻害せられたるも，之に加工し臭氣を防ぎ嗜好に適する如く改良せば之等の利用價値を一層增加せしめ得べし。卽ち玆に淡水魚による魚團製造法を再錄して將來の參考に供せんとす。

製造法　(1) 魚肉 10kg，(2) 食鹽適宜，(3) メリケン粉 0.37kg，(4) 片栗粉 0.32kg，(5) 砂糖 1.0kg，(6) 人參（細切）0.8kg，(7) 玉葱（細切）1.0kg，(8) 生姜（細切）0.37kg，(9) 肉桂粉 0.035kg；以上の割合に混練せるものを適當なる形となし，之を油煠す（白絞油等を使用），油の溫度は約60°C前後とす。油煠後は湯通して適當に味付けをなし食用に供す。又長期保存の爲めには湯通し後は味付液として水1立，醬油700竓，砂糖290瓦を加へ罐詰となし殺菌加熱(6封度加壓百十度）する事1時間にして冷却すれば可なり。

（4）**其他の加工法**　白魚，胖頭魚，鯉魚，紅尾把等を味噌漬として食用とするも可なり。尙ほ大和煮，佃煮等も日本人の嗜好に適するならむ。

(戊) 軍用として大量供給に適する養殖法

大量供給に應ずる法として先づ二種類を示し得べし。卽ち (1)畜養（肉量の增加を期待せざるもの）と (2) 養殖（肉量の增加を計るもの）なり。

（イ）　**支那に於て**　（1）畜養。編條物を以て水を通し得ざる如く水域を劃せば可なり，揚子江下流地方の水域は餌料豐富なるを以て投與せざるも可なり。 逃走し易きもの（鰻），他魚を貪食するもの（雷魚）他魚に食害せらるるもの（泥鰌）は適せず。

（2）　養殖。成長率大なる草魚を以て首とす。 然れども養魚池内に於て產卵せざるが故に魚苗（仔魚）の供給を圓滑ならしむるを要す。 平常時にありては春期九江方面にて採集したるものを鎭江にて販賣せりと云ふ，臺灣にては福建省より供給せらる。本地方の養魚は二千年以上の歷史を有するものにして各地に行はる。故に魚苗の供給を誤る事なく且つ運搬の便を圖るならば住民と共利を共にし以て大量の需要を充すに足らむ。要すれば臺灣の養殖業者を移して經營に當らしむるも可ならむ。（臺灣には本地方と同一の養魚あり）尙ほ養殖し得るものとして鯉魚，鰻，鯽魚，雷魚等を擧げ得べし。

（ロ）　**滿洲國に於て**　（1）畜養。曩に漁獲法に於て記せる簗子漁業は一種の蓄養にして漁獲法を兼ねたるものと考へ得べし。蓄養は全く之と同樣に河川湖沼の流域に於て其支流又は泡の一部を編條物或は網類により一定地區を劃し此の中に漁獲し來れる重要魚類を蓄養し置き，隨時必要に應じて魚類捕獲するに供す。此の間天然のままに放置し投餌することなし。

（2）　養殖。滿洲國の各河川の占むる水域は實に我國の全河川の夫れより遙かに廣大なれども現在の總生產額は僅かに我國は4分の1に過ぎず，然も近時急速なる日本人の移住增加に刺戟せられ彌々漁獲量に增產の必要に迫られつつあり。斯くして漁獲量は遠からず各河川の飽和生產量（最大天然蕃殖量）を越ゆるならむ，從つて需要過多は勢ひ濫獲に誘き淡水魚類の生產量は減少の一途をたどり各個體の形態も亦次第に小形となるべく又或る種類に於ては其の種族の根絕せらるる恐れなしとせず。玆に蕃殖保護及養殖を必要とする重要魚類の選定は（a）成長度及び（b）蕃殖度大なるものにして（c）日本人の嗜好に適し（d）榮養價大なるものなる事を要す。

尙ほ現在日本內地及び臺灣に於て行はれつつある淡水養殖より推定し。滿洲國に於て其の當然養殖可能なりと推斷し得べきものを擧ぐれば次の如し。

（i）　草根魚（現在臺灣にて養殖せられつつあり），成長度最も良好のものにして滿洲國の各河川に多く，天然蕃殖度も亦可成大なれば將來最も有望なり，又今回旅行中哈爾賓にて漁獲せるものの中には多數成熟卵を有するものありしより現在臺灣に於て養殖せるものの如く，其魚苗を他國より求むるの要なく直ちに養魚池より採卵し得べし。

（ii）　胖頭魚。（現在臺灣に於て鰱魚として養殖せらる）殆んど草根魚と同樣將來大に期待せらる可きものなり。

（iii）　鯉魚。（現在日本に於て盛に行はれつつあり）。

（iv）　鯽魚。（前項鯉魚に同じ）。

（v）　鮭鱒類の或る種類。（日本に於て盛に行はれつつあり）。

（vi）　鰻。（日本に於て最も盛に養殖せられつつあり）。

此の外現在滿洲國に棲息し居らざるものにして將來移植放流により河川湖沼に新に生產を爲し得べきものは鮭鱒類中虹鱒，河鱒，姬鱒なれども之等の養殖放流の適地については現地調査の結果に待たざるべからず。

（癸）。貯藏と配給。

支那は滿洲國と異なり目下交戰中にして後方と雖も必しも安全を保し難し從つて諸種の設備計畫も充分なる企圖の下に論じ得ず，然も或る時期を經ば其の地方によりては滿洲國に對する諸設備に準應して獨自の企圖を行ひ得るに至ると信ずるものなり。現在迄の調査研究によれば滿洲國の淡水魚類は個體の形態に於て我國の夫等より遙かに大形なりとの報告あり，第十章に於ける養殖の項に之等に關し少しく記す處あるも，其の依つて來る原因に就ては充分なる論據を得るに至らず，茲に於て滿洲國產の淡水魚類の成長度の我國のものよりも優れたりと輕々に論斷するを得ず，其の棲息水面の廣大なる點，餌料の豐富なる點に於て之亦我國の夫れに勝れるを以て直ちに濫獲を許して猶ほ增產の餘地ありと斷ずるを得ず。

前項より記述せる如く諸種の點より之を檢討すれば速かに漁業法を制定し濫獲を防止し統制ある指導下に配給機關を組織し，漁業及び養殖事業により重要魚類の補足配給をなさば將來此の種の食料の不足を補ひて餘りあらむ。

貯藏は主として物質の變質腐敗を防ぎて長きに堪へしむる目的を以て多くは加工する事は前々項に於て諸種の說明を行ひたれば茲には之等を省略し寒氣にある魚類の腐敗防止に就て述べんとす。

製氷事業　滿洲國に於ては冬季長き爲め天然氷及び天然冷凍等多く使用せられ從つて製氷事業の發達を見ず。僅かに哈爾賓に於て行はるるを知るのみなり。天然氷の貯藏行はれ夏季冷藏用として販賣使用せらるる事多し。之最も經濟的貯藏法なるも天然氷中には屢々傳染病菌の含有せらるるを見るが故に衞生上の見地よりして危險なるものなり，能ふべくんば使用せざる事を望む。從つて製氷事業の發達を促進せしめ只だに水產物のみならず夏季一般の需要に充當せしむべきものなり。

冷凍に關する企畫　前記の如く滿洲國に於ける冬季の長きは冷凍事樣の發達を妨げつつありしも近時急速なる日本人の移住增加に刺戟せられ次第に發展するの機運に向ひつつあり。現今既に一二の會社により此の事業も緖につきたるを見る。要するに一つの統制ある組織指導の下に集配網を建設すべきを至當とす。卽ち大連，奉天，新京及び哈爾賓の縱線を連らぬる冷凍基地と牡丹江，齊々哈爾，海拉爾等を結ぶ橫の基地線とを設立し，之等の基地を中心に冷凍支庫を設置し其の間の集配，運搬を冷凍列車，冷凍自動車或は冷凍船等を設備して行はば現在に於けるが如き夏季の鮮魚輸送の困難は殆んど除去せらるべし。茲に最も注意すべき事は冷凍基地より支庫又は奧地の配給點に至る距離及び時間にして其間に冷凍魚類の融解起らば肉質の變化は榮養價を低落せしめ，又融解後は鮮肉の場合よりも速かに腐敗するものなれば之等の種々の因子を考慮に入れる事必要なり。

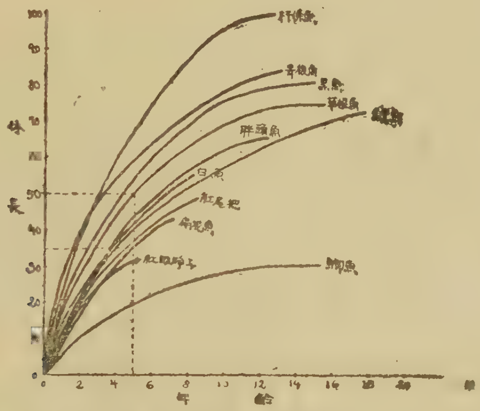
活魚運搬船又は冷藏（凍）船　滿洲國の淡水漁場は殆んど各河川に沿ひて點在分散し居れば漁獲物を一時に多量に供給する事は困難なり。之一に交通機關の不備によると雖も夏季に於ける鮮魚類の陸上運搬中腐敗を來たす恐れ多ければなり。故に各河川に點在分離せる漁場を連ね移動しつつ漁獲物を蒐集運搬すべき活魚汽船或は冷藏（凍）船の設備あらば，現在逢着せる不便困難は殆んど除去せらるべし。卽ち船體の一部に生洲又は冷藏（凍）庫を有する汽船をして河川の各漁場を定期航行せしめ哈爾賓其他の基地に集中し必要に際し活魚又は冷凍魚のまま需要に應ぜしむるものなり。又一方各漁場に於ては第一項に記せる如き蓄養池を構築し大量漁獲の時は蓄養し，不漁時に準備して以て周年其の配給の調制に便ならしむ。斯の如く常に漁場と配給機關とを密接に關連せしむる統制ある組織を設立せば此の目的の達成又易々たるべし。

第十章　食料問題より見たる大陸の淡水魚（養殖と蓄養）

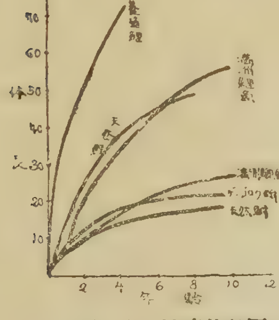
先に發表せる中間報告にも記せる如く滿洲國及び支那の諸市場には極めて大形の淡水魚類を見たり。之等淡水魚の大形なるは內地產に比して成長度の良好なる爲めか？　或は漁獲量に比して夫等の蕃殖力の遙かに優れ年々多數の親魚の殘存するによるものか？　共因つて來る本源を闡明し置く事は魚肉の榮養價の研究と共に養殖或は蓄養の事業に重大なる根據をなすものと信んず。而して此の見地よりの研究としては種々ある可きも先づ第一に考ふべきは成長率と餌料との二點とす。餌料の研究に就ては企畫する處ありたるも當事者の應召により今回は之を省略せざるを得ざるに至りたるは遺憾なりき。

滿洲國の淡水魚は何故大形のもの多きか？　此の問題を研究するに當りては先づ魚類の年齡を測定し，而して年齡に對する各種の淡水魚の平均體長を求めて之等を比較せんとし，年齡は便宜上鱗徑と年輪とより算定し魚鱗は總て檢鱗器により擴大して檢定せり。一般に淡水魚は其の棲息する環境に支配せらるる事多大なるを以て成長速度にも可成の影響を及ぼすものなり。特に水溫並に餌料の貧富は極めて重大なる關係を有す。從つて各個體に依る變差を除去する爲めつとめて廣範圍の地域に涉りて平均せり。淡水魚類主なるもの數種に就て其の測定結果を次に記すべし。（第 40 表）

以上記せる年齡に對する平均體長値により之等と年齡との關係を圖表し一種の曲線を得たり，之を魚體の平均成長曲線となす。次に各種の平均成長曲線を同一つ圖上に比較するに次の如し。（第 6，7 圖）



第 6 圖　生長速度比較圖



第 7 圖　生長速度比較圖

第 40

	年齡	1	2	3	4	5	6	7	8
K_1 鯉魚	鱗徑	0.203	0.648	0.815	0.985	1.12	1.24	1.36	1.43
	體長	7.7	22.6	28.8	34.4	39.0	44.5	47.8	50.1
內地產 養殖鯉	體長	36.3	49.5	61.0	71.2				
天然鯉	體長	16.5	24.8	33.0	36.3	41.2	44.6		
K_2 鯽魚	鱗徑	0.133	0.292	0.457	0.535	0.64	0.703	0.765	0.811
	體長	5.7	10.3	14.0	16.3	19.6	21.5	23.2	24.4
內地產 ゲンゴロー鮒	體長	8.25	13.20	15.50	18.26	19.25	20.18	21.10	21.25
天然鮒	體長	5.5	10.45	12.65	14.57	15.56	16.50	17.40	17.90
K_3 草根魚	鱗徑	0.28	0.54	0.71	0.85	1.00	1.11	1.21	1.31
	體長	17.2	29.0	36.5	42.9	50.3	54.8	59.6	63.2
K_4 青根魚	鱗徑	0.24	0.8	1.05	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6
	體長	14	38	46	52	56	60	65	71
K_5 胖頭魚	鱗徑	0.052	0.141	0.235	0.31	0.374	0.44	0.46	0.48
	體長	9.6	18.8	28.6	36.1	46.4	49.6	53.5	56.0
K_6 刀子魚(白魚)	鱗徑	0.104	0.194	0.301	0.403	0.466	0.548	0.607	0.645
	體長	10.79	19.4	27.9	36.0	40.9	47.4	51.8	55.0
K_7 紅尾把	鱗徑	0.133	0.266	0.376	0.47	0.566	0.64	0.702	0.76
	體長	12.47	19.93	26.77	31.97	37.5	41.1	45.1	48.0
K_8 扁花魚	鱗徑	0.10	0.23	0.357	0.424	0.526	0.582	0.61	
	體長	9.33	17.5	26.0	30.0	36.01	40.0	42.0	
K_9 杆條魚	鱗徑	0.124	0.22	0.27	0.36	0.43	0.48	0.51	0.54
	體長	21.8	37.0	48.5	57.8	68.0	74.3	79.7	83.0
K_{11} 刀子魚	鱗徑	0.104	0.194	0.301	0.403	0.466	0.548	0.607	0.645
	體長	10.79	19.4	27.9	36.0	40.9	47.4	51.8	55.0
K_{13} 紅眼睜子	鱗徑	0.149	0.29	0.48	0.60	0.64			
	體長	11.0	16.9	24.8	30.0	31.7			
K_{21} 麻連魚	鱗徑	0.106	0.19	0.24	0.307	0.39			
	體長	10.3	14.6	17.3	21.0	25.0			
K_{22} 白漂子	鱗徑	0.09	0.15	0.219					
	體長	7.4	13.0	18.0					
K_{31} 黑魚	鱗徑	0.145	0.26	0.37	0.42	0.47	0.54	0.58	0.63
	體長	17.6	29.8	38.9	47.0	52.7	59.5	64.0	69.0
K_{42} 細鱗魚	鱗徑	0.052	0.148	0.19	0.21	0.23	0.25	0.28	0.31
	體長	10.0	23.0	28.7	32.0	34.5	37.5	41.2	36.0
K_{43} 雅把沙	鱗徑	0.133	0.29	0.358	0.445	0.485	0.53	0.57	
	體長	13.0	23.9	28.9	35.2	37.7	41.0	44.0	
K 白鮭	鱗徑	0.055	0.12	0.205	0.245	0.300			
	體長	7.8	13.7	21.3	25.3	30.0			

表

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1.51 52.5	1.59 55.4	1.65 57.6	1.73 61.1	1.80 63.7	1.86 65.5	1.89 67.1	1.95 68.0	2.00 71.0	2.10 73.0	2.13 74.0	2.16 75.0
0.85 25.5 21.60 18.35	0.90 26.8 22.00 19.10	0.95 28.5	1.01 29.4	1.03 29.6	1.04 30.0	1.06 30.3					
1.37 65.8	1.43 69.0	1.45 70.3	1.48 71.3	1.51 73.0	1.55 74.5	1.56 75.0					
1.7 75	1.8 77	1.9 79	1.9 81	2.0 85							
0.51 59.0	0.54 61.5	0.57 64.5	0.58 65.0								
0.690 59.0											
0.60 91.0	0.63 96.0	0.64 98.0	0.65 99.0								
0.690 59.0											
0.66 72.0	0.70 76.0	0.71 77.5	0.72 78.3	0.73 79.2	0.74 80.0	0.75 81.0					

即ち滿洲國產淡水魚類中成長速度最大なるは杆條魚，青根魚，黑魚，草根魚にして何れも生後 5 ケ年間に 50 cm 以上の體長に達す。之等に次ぐは胖頭魚，白魚，鯉魚，扁花魚等にて生後 5 ケ年間に 35 cm 以上に成長し得るもの，鯽魚，紅眼胖子，麻連魚，白漂子等に至つては生後 5 ケ年を經るも 30 cm 以上に成長するは極めて稀れなる種類なり。然るに滿洲國の市場に漁獲せられて現はるる多くのものは何れも體長極めて大形にして年齡査定より見る時は 6，7 年以上のものを多しとするものの如し，此の見地よりして斯く多量の老親魚の市場に充滿するは漁獲量よりも蕃殖率の遙かに勝れたるを斷定し得るものなり。故に大陸產淡水魚類の甚だしく大形のもの多き理由は一般に內地產のものに比較して成長度頗る良好なるに，加之漁獲方法は返つて幼稚なるが故に年々親魚の殘留するによる事明かなり。內地產の淡水魚の如きは殆んど 4，5 年を出でずして漁獲し儘され，其大多數は生後 1，2 年以內に吾人の食膳に供せらるる爲めなりと思考す。

魚類の成長速度を鯉魚及び鯽魚に就て內地產のものと比較するに其間殆ど大差なく。杆條魚，青根魚，草根魚，黑魚，胖頭魚及び白魚等は何れも內地產の鯉よりも遙かに勝れたる成長度を有する事明かなり。內地の養魚方法に依れば同種類の鯉に於ても明かに天然產の 4 倍以上の良好なる成長速度を示すものなり。故に鯉以上の成長速度を有する多くの滿洲國產の大形魚類に就て養殖方法を完からしめんか經濟的に極めて有意義の結果を得べきなり。從つて滿洲國の淡水魚の年產額は，內地の如く爲すを得ば，飛躍的に增加を爲し得べく，成長率良好なるものを選び養殖及び蓄養を併せ行ふ時は淡水魚類をして軍の需要及び移民の蛋白給源として自給自足をなさしむるに充分ならむと信んず。

第十一章　結　　論

實驗に依り得られたる諸結果を綜合して結論とせん。

（1） 大陸產淡水魚の榮養價値を研究する目的を以て代表的魚類の肉蛋白質に於けるアミノ酸の分布狀況を分析せり。此より得られたる數値を比較判定するに此等大陸產淡水魚の肉蛋白質中には植物性食品に富む本邦人の食品の蛋白質に於ける榮養上不足を豫想し得る「リジン」「トリプトフアン」等に於て極めて良好なる含有量を示し。此の點よりして此の大陸に於ける食料自給の源泉たり得るものと認めらる。

（2） 更に此の蛋白質源としての價値を動物試驗に依り研究せり。本試驗の結果を見るに蛋白源として 7% 添加せる試料による 70 日間飼育の結果は胖頭魚，鯽魚，馬肉，草根魚の順に其の成長度を認めらる。即ち蛋白源として此等の如く大陸に豐產する淡水魚の優秀性は大陸居住者の榮養に資する所大なるものありと云ふを得べし。

（3） 滿洲國產淡水魚中杆條魚，青根魚，黑魚，草根魚生長速度最も大にして此に次ぐものは胖頭魚，鯉魚，白魚，鯉魚，扁花魚等なり。今若し此等に對し內地式の養魚方法を實施せんか，大陸產の淡水魚に於ける年產額の飛躍的增加は期して待つべく，此等の榮養價値の大なる事と相待つて軍は勿論移民其他の蛋白源として自給自足をなさしめ得る事充分ならんと推察せらる。

（4） 滿洲產淡水魚の廢棄部割合は平均 61.03% なり。斯の如き割合を以て年々廢棄せらるる數量は莫大にして，此等の有效なる利用は更に研究を要する事項なるべし。而して本研究にては「プロタミン」の分離「ビタミン」A 及び C の定量等を行ひたるも「ビタミン」C は殆どなく

A は肝油中に含有せるもの懐頭魚 34.6 鯰魚 17.6 C.L.O.U. 其他は 10 單位以下にして海產魚肝油に比し其の含量相當少なきものとす。以上の如く本項に關する研究は未だ一參考たるに過ぎざる程度にして，有效なる利用法が今後更に研究せらるる事を切望す。

文献

(1) 滿洲事情案內所：―滿洲水產概要．滿洲事情案內所報告 66．康德 7.

(2) 庄　悅二：―滿洲重要淡水魚類圖說　康德 6.

(3) 牡丹江鐵道局：―東滿の淡水漁業．東滿開發叢書　第1輯　康德 8.

(4) 產業部農務司，水產科：―北滿重要水產物名稱便覽　康德 5.

(5) 木村　重：―上報自研彙報　3,191～212，1934.

(6) 參謀本部：―中支ニ於ケル淡水產食用魚介　昭和 16.

(7) Mathews :—Physiological chemistry, 6 th ed. 1294. 1939.

(8) W; C, Rose :—Physiological Reviews, 18, 130, 1938.

(9) 山川洵，新田忠雄，岩松七郎：―「プロタミン」ノ研究 VIII 鱘魚ト油角鮫トノ「プロタミン」水產學會報 8, 90 昭 15.

(10) A, Kossel :—Protamins and Histons, 1928.

(11) 川上：―理研彙報 11, 968, 昭 7.

(12) Hφygaard and Rasmussen :—Nature, 143, 943, 1939.

(13) G, Zunde :—Ang. Chem. J. 52, 521, 1939.

學會記事

第118回講演會（昭和17年6月27日）

馬半來島及びビルマの水產業　近藤正雄

魚類地理學的に見た南方の水產　熊田頭四郎

第119回講演會（昭和17年10月24日）

最近に於ける魚類配給事情　千代間光二

第26回總會（昭和17年11月28日）

石川幹事より會計報告ありて後役員改選の結果，相川廣秋，雨宮育作，檜山義夫，蘆禎康，石川昌，伊東孝一，井伊直愛，高良夫，國枝溥，松江吉行，松浦文雄，宮田彌次郎，森守一郎，新田忠雄，野村貫一，大島泰雄，太田康治，大谷武夫，佐伯有常，佐藤六治，田村修，横屋猷の諸氏幹事に當選し，次の講演ありたり。

水產團體統制に關する所感　野村貫一

第120回講演會（昭和18年3月27日）

ニューギニア方面旅行談　山本祥吉

第121回講演會（昭和18年6月19日）

水產物の配給統制に就て　大橋宗吉

朝鮮沿岸の鯖巾着網漁業に就て　青木乙哉

第14回日本農學大會（昭和18年4月11日）

東大農學部水產動物學教室に於ける第1部會水產學會に於て次の講演ありたり。（○印講演者）

第一會場

（農學部三號館324號室）

1.	魚類血液の赤血球數に就て	東大農學部	雨宮育作
		同	○松下友成
2.	鯨血利用の漁網防腐法に就て	東大農學部	檜山義夫
3.	熱帶產有毒魚に就て	東大農學部	檜山義夫
4.	養殖ボラの貯油層に就て	東大農學部	石川昌
5.	汽水池に產する下り鰻の生殖腺	東大農水實	中村中六
6.	伊勢蝦の研究（第1報）プエルルス期に就て	資源科研	○岡田彌一郎
		同	加藤光次郎
7.	日本產イルカの研究（第1報）スヂイルカの胎仔に就て	資源科研	○岡田彌一郎
		同	林良二
8.	山西省學術調查團の採集せる淡水魚類に就て	資源科研	森爲三
		同	岡田彌一郎
		同	○中村守純
3.	日本產鮭鱒類の頭骨比較	資源科研	黑沼勝造
10.	日本產鰡類の骨學上よりの分類學的知見	資源科研	淸石禮藏
11.	朝鮮鮒の生活史に就て	資源科研	渡邊正雄
12.	駿河灣及び相模灣產の Bathypelagic Fishes に就て	九大農學部	今井貞彥

13.	黃海のマダイ資源に就て	九大農學部	相川廣秋
14.	クロソイ (*Sebastodes schlegeli*) の生活史	九大農學部	內田惠太郎
15.	動眼筋腔 (Myodome) の研究，フナの類 (1)（金魚の祖先）	東大農學部	國枝溥
16.	貝類毒化の實驗	農林省水試	末廣恭雄
17.	魚類血液と異種血球凝集素 (Heteroagglutinin) に就て	同	末廣恭雄
18.	クルマエビ卵の適水溫に就て	日水研	藤永元作
19.	ヨシエビ及びモエビの受精機構に就て	同	藤永元作
20.	フジツボのキプリス期に分泌するセメント物質に就て（豫報）	同	藤永元作
		同	○大倉俊一
21.	カムチヤツカ西海岸に於けるタラバガニに就て	同	藤永元作
		同	○南澤篤
22.	幼虫食餌・鞭毛蟲の培養に關する二，三の實驗	東北大農研	○今井丈夫
			畑中正吉

第二會場

（農學部三號館 236 號室）

1.	湧水のガス含有量に就て	東大農學部	大津正男
			○江草周三
2.	海產浮游珪藻の培養に關する研究〔1〕増殖量の決定法に就て	東大農學部	松江吉行
3.	同〔2〕 増殖率に影響を及ぼす諸要因に就て	同	松江吉行
4.	クローバを培養源とした場合のミヂンコ及びセネデスムスの増殖要因に關する生化學的研究	九大農學部	松平近義
5.	水產下等動物筋肉の化學的研究（第一報）	九大農學部	土屋靖彦
6.	椰子油より食品防腐劑の製造並に魚貝類の殺菌防腐の研究（第一報）		○山崎卓藏
		臺灣水試	鐵本總吾
7.	南方產魚類の內臟酵素に就て	臺灣水試	○日笠七郎
		同	德井菊太郎
8.	鮫皮の脫鱗に關する研究	臺灣水試	正本和人
9.	臺灣產深海鮫の肝油に就て（第一報）	臺灣水試	野村正大
		同	○日笠七郎
		同	中垣義刀
10.	南洋魚肉々質に就て	南興水產研	○山本祥吉
		同	井上昭
11.	漁具分類に關する一私見	東大農學部	横屋猷
12.	鯨皮コラーゲン纖維の二，三の物理的性狀に就て	日水研	石川安太郎
13.	鰈鹽藏に於ける食鹽滲透速度に就て	同	石川安太郎
14.	アサリの適性條件としての干潟の露出時間並に潟土の含水量（アサリの生活力に及ぼす環境要素變動の影響 第十一報）	釜山水試	倉茂英次郎

15.	西鮮干潟土質の周年變化とアサリその他一，二貝類の消長（同上第十二報）	同	倉茂英次郎
16.	アヂノリ類の胞子發芽に及ぼす光の影響に就て	東大農水實	新崎盛敏
17.	脫硫酸クロバギンナンサウ粘質物の化學的構造	東大農學部	森高次郎
18.	ツノマタ粘質物分解酵素の水產動物界並に內臟諸器官に於ける分布	同	森高次郎
19.	肝臟凍結貯藏中に於けるビタミン B_2 の効力の變化に就て	同	○森高次郎
		同	松浦文夫
		同	井澤康夫
20.	淡水 *Cyclops* 屬ノウプリアスに就て	農林省水試	花岡資
21.	アユの成熟と餌料並に水溫との關係（豫報）	同	花岡資
22.	千曲川の水質觀測	同	花岡資
23.	魚體の液化に關する生化學的研究（豫報）	九大農學部	○富山哲夫
			杉原喬

會員移動

甲種會員 倉林禮二氏
甲種會員 松野二平氏
甲種會員 栖原庸也氏

等は此度有爲の資を抱きて逝去せられたり。本會は玆に謹みて哀悼の意を表す。

新入會員

贊助會員 日笠七郎氏
〃 黑沼勝造氏
〃 中村守純氏
〃 淸石禮藏氏
〃 妹尾秀實氏
〃 富山哲夫氏
〃 渡部正雄氏

昭和 18 年 10 月東大農學部水產學科に入學本會に入會せる諸君は次の如し。

城　喬（旅順）
小山治行（三高）
宮本　誠（成城）
中村芳生（靜岡）
田中一正（靜岡）
角和善造（新潟）
黑川千秋（松山）
森　幹男（三高）
酒井重恭（山形）
富田俊雄（東京）
加藤正泰（一高）
三浦八郎（旅順）
村上彰男（靜岡）
佐藤政彥（浦和）
橫山　浩（弘前）

會計報告（自昭和 17 年 11 月 至昭和 18 年 10 月）

	圓	
收入	393.48	前年ヨリ繰越基金共
	906.00	會費
	100.00	藤永元作氏寄附
	117.16	會報頒布代，豫金利子其他雜收入
計	1516.64	
支出	40.50	日本農學會第 14 回大會負擔金
	756.50	會報第 9 卷號 1 發行費
	34.55	例會通信費其他雜費
	490.09	振替貯金 } 次年度へ繰越
	195.00	現金 } 次年度へ繰越
計	1516.64	

以上

水産學會報

第九卷

自 昭和十七年十月
至 昭和十九年十月

昭和十九年十月

水産學會

東京帝國大學農學部構內

SUISAN GAKKWAI HO

PUBLISHED BY THE
SCIENTIFIC FISHERIES ASSOCIATION

FACULTY OF AGRICULTURE, TOKYO IMPERIAL UNIVERSITY
TOKYO, JAPAN

Vol. IX

1942—1944

水產學會報　第九卷總目次

【論　　說】

海豹島のオットセイ（*Otaria ursina*）の蕃殖頭數の增加傾向……相川廣秋……1
北洋の紅鱒（*Onchorhynchus nerka*）の鱗型に就いて（豫報）……相川廣秋……10
標識放流結果に基く漁獲率及び自然死亡率の推算と其等の魚群體の開發に關する意義……相川廣秋……16
海水中の浮游土に對する朝鮮產アサリノ抵抗性（アサリノ生活力に及ぼす環境要素變動の影響，VIII）……倉茂英次郎……23
イセエビ屬のフイロゾーマに就いて……大島泰雄……36
臺灣近海に於けるカジキ科魚類の生態に就いて……中村廣司……45
フジツボのシプリス期に於ける抵抗力に就いて（第 I 報）……藤永元作　藤井久　松本博吉……59
本邦產眞鰮（*Sardina melanosticta* TEMMINCK et SCHLEGEL）の研究，成熟度 I……雨宮育作　田村修……65
アイナメ（*Hexagrammos otakii* JORDAN et STARKS）の生活史に就いて……大島泰雄　中村中六……81
ダツ〔*Athlennes anastomella* (CUVIER et VALENCIENNES)〕の生活史……中村中六……91
ヒメハゼ產卵習性……中村中六……99
スヂハゼ及びヒメハゼの生活史……中村中六……103
淡水產 *Cyclops* 屬の Nauplius……花岡資……109
Copepoda Nauplius の脫皮生長……花園資……139
衝擊に對する朝鮮產アサリの抵抗性（アサリの生活力に及ぼす環境要素變動の影響 XII）……倉茂英次郎……153
大陸產淡水魚に就いて……山川洵……161

【雜　　報】

トラック島沖合のプランクトン……相川廣秋……52

【學 雜 記 事】

○學會記事……○會員移動……○會計報告……237

水産學會寄稿注意

1. 寄稿は本會員に限ること
2. 寄稿は可成到着順に登載するも，取捨は編輯者に一任せられ度きこと
3. 既載原稿は返却せざること
4. 數字はアラビヤ文字を用ひ，外國名詞は可成原語か假名にて記し，種，屬名にはアンダーラインを引き，學名の命名者を附記するときは略記せず且つ此部及び其他人名にはアンダーラインを2本引き置くこと
5. 圖畫は墨汁にて描き亞鉛凸版向とすること
6. 論說の題目には必ず歐文飜譯を附記し置くこと
7. 論說の別刷 30 部迄は贈呈のこと
8. 寄稿は東京都本鄕區向ヶ岡彌生町東京帝國大學農學部水產動物學教室　石川昌宛のこと

編　輯　委　員

昭和 19 年 11 月 10 日 印刷
昭和 19 年 11 月 15 日 發行
【非賣品】

禁轉載

編輯兼發行人　雨宮育作
東京帝國大學農學部內

印刷者　松野俊夫
東京都豐島區巢鴨1の3

印刷所（東東205）有限會社 改洋社
東京都豐島區巢鴨1の3

發行所　水產學會
東京帝國大學農學部構內
振替口座東京 30814 番